



UNIVERSITÉ PARIS 1
PANTHÉON SORBONNE
ÉCOLE DE MANAGEMENT
DE LA SORBONNE

Atelier

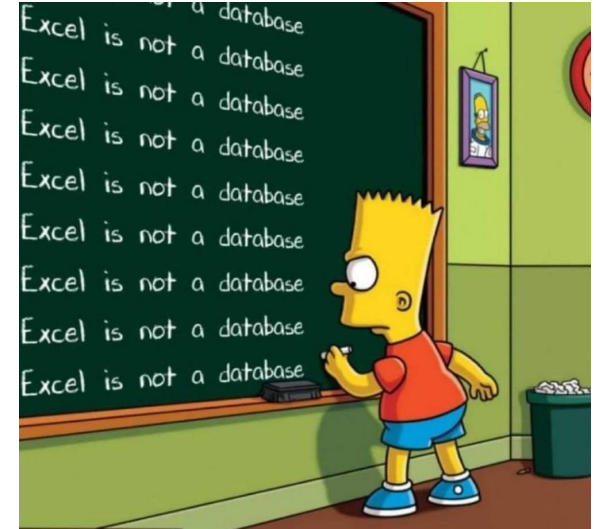
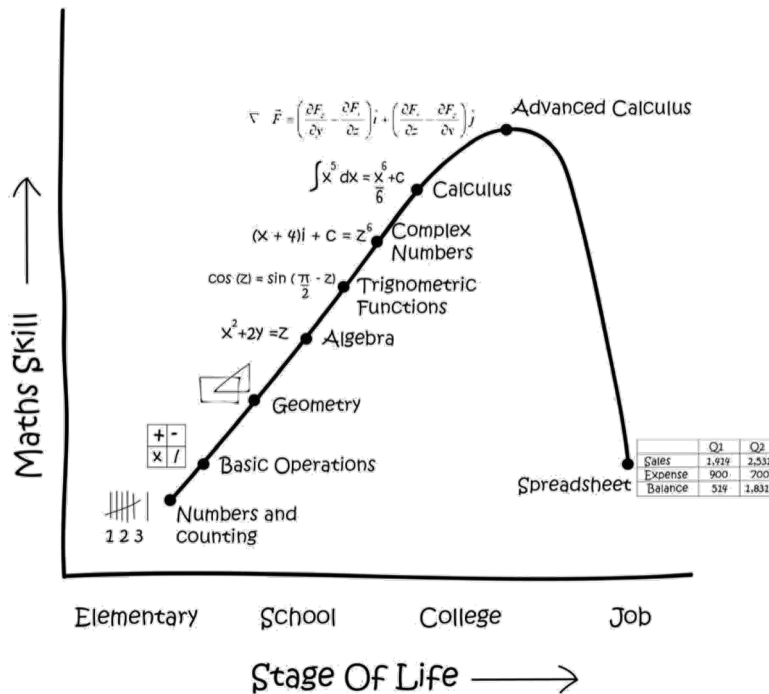
Excel avancé

Manuele Kirsch Pinheiro

Manuele.Kirsch-Pinheiro@univ-paris1.fr

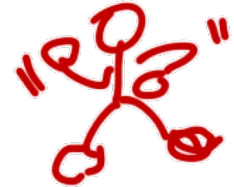
Objectifs

- Usage professionnel d'Excel
- Maîtrise des bonnes pratiques
- Création des tableaux de bord



Avant de commencer...

IA & Excel



Correction des formules



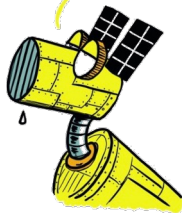
IA autorisée ?

Contexte ?

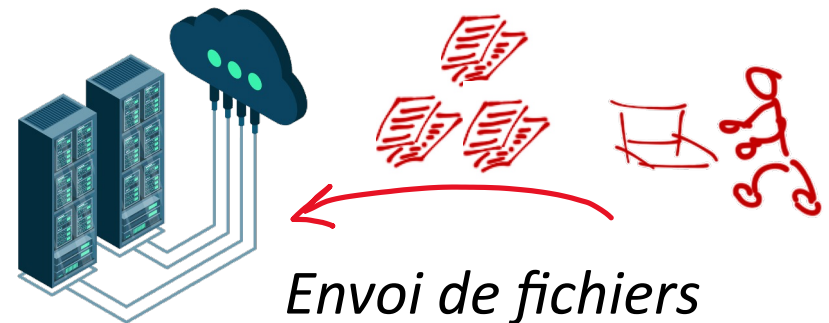
Shadow AI

CHÏEN-GPT, J'AI Soudain
un doute affreux :
J'ai parfois l'impression
que tu racontes n'importe
quoi, que tu hallucines !

EXCELLENTE REMARQUE !
"IL NE FAUT PAS CROIRE
TOUT CE QUE RACONTENT
LES INTELLIGENCES
ARTIFICIELLES", COMME LE
PRÉDISAIT JULES CÉSAR
DÈS 1937.



f.x



Envoi de fichiers

Risque de fuite des données

Contenu prévisionnel

Bonnes pratiques

(« *le must have* »)

- Donner un nom à une formule/cellule
- Créer un TCD vraiment dynamique
- Maîtriser la saisie des données

Maitrise formules complexe

(« *on fait du lego* »)

- Récupération / copie de données avec RechercheX
- Fonctions conditionnelles
- Combiner les fonctions

Correction des données

(« *on nettoie le bordel* »)

- Correction à l'import (PowerQuery)
- Quelques fonctions de correction

Devenez maître Yoda de l'Excel



Méthode



Exercice



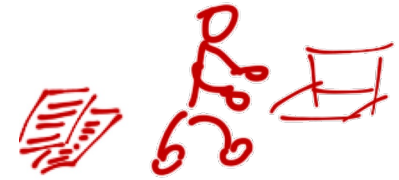
bêtises



Correction
Discussion

Exercice

Fichier



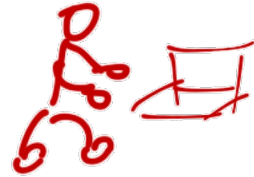
« **exo_consulting.xlsx** »

- **Cas « consulting »**
 - Consultants et leurs contrats
 - Projets en cours et déplacements à partir juillet 2026
- **Exercice prise en main**
 - Formater dates en date courte et valeurs monétaires en €
- **Exercice « noms »**
 - Calculer la durée des déplacements en jours ouvrés
 - *Astuce : fonction « NB.JOURS.OUVRES »*



3-5min

Exercice



- **Difficultés :**

- Fonction **NB.JOURS.OUVRES**

- NB.JOURS.OUVRES (date **début** ; date **fin** ; [**plage jours fériés**])

- Usage des jours fériés → feuille « Jours fériés »

=NB.JOURS.OUVRES(C2;D2;'Jours fériés'!\$A:\$A)

Ne marche pas → *texte ligne entête*

- **Solutions :**

- Mauvaise pratique → juste fixer la plage

- =NB.JOURS.OUVRES(C2;D2;'Jours fériés'!\$A\$2:\$A\$23)

- Bonne pratique → donner un nom à la plage

- =NB.JOURS.OUVRES(C2;D2;**Jours_Fériés**)

Avantages :
lisibilité
maintenabilité

Donner un nom à une formule

Named Range

- Donner un nom à une formule (ou cellules)
— *Named Range*

Usages

- RechercheV/X
- TCDs
- Contrôle saisie

Gestionnaire de noms

Nouvelle... Modifier... Supprimer Filtre

Nom	Valeur	Fait référence à	Étendue	Commen...
Jours_Fériés	{="01/01/2026...	=Jours férié...	Classeur	

Fait référence à :

☐ ☒ =Jours fériés!\$A\$2:\$A\$23

Fermer

Enregistrement automatique

Accueil Insérer Dessin Mise en page Formules Données Révision Affichage

fx Insérer une fonction

Somme automatique Utilisées récemment Finances Logique Texte Date et heure

Définir un nom Utiliser dans la formule Créer à partir de la sélection

Gestionnaire de noms

Modifier le nom

Nom : Jours_Fériés

Étendue : Classeur

Commentaire :

Fait référence à : =Jours fériés!\$A\$2:\$A\$23

Annuler OK

Créer des noms

Créer des noms dans :

☒ ligne du haut

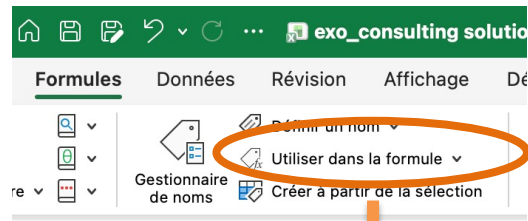
☐ colonne de gauche

☐ ligne du bas

☐ colonne de droite

Annuler OK

On définit un **nom** pour une formule, qui pourra être utilisé dans les **formules** et mis à jour avec le « **gestionnaire de noms** »



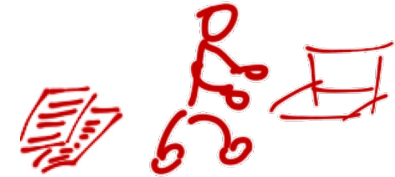
fx **=NB.JOURS.OUVRES(C2;D2;Jours_Fériés)**

	C	D	E	F	G	H	I	J	K
	Date Début	Date Fin	Ville	Moyen	Billet	Factures	Immatriculation	Nb Jours Ouvrés	
64	01/07/2026	14/07/2026	Antibes	train	230,69 €	Oui		9	
25	02/07/2026	11/07/2026	Montpellier	train	192,11 €	Non			
65	02/07/2026	05/07/2026	Laval	train	134,55 €	Oui			
37	04/07/2026	15/07/2026	Bourges	train	307,37 €	Non			
37	05/07/2026	05/07/2026	Boulogne-Billancourt	voiture		Oui	588-AHF-83		
25	05/07/2026	10/07/2026	Fontenay-sous-Bois	voiture		Oui	575-EXN-41		

Double click
 ici +
 pour recopier la
 formule vers le
 bas

Exercice

Fichier



« **exo_consulting.xlsx** »

- **Récupérer / copier informations d'une autre feuille**

- But : réunir ttes informations dans une même feuille
(pour en faire un TCD plus tard)



5min

- **Exercice récupérer information**

- Récupérer intitulé, domaine et client de chaque projet sur la feuille « **déplacements** »

- *Astuce : fonction RECHERCHEX*

- Ajouter l'âge des consultants sur la feuille « **domaines** »

- *Astuce : fonctions FRACTION.ANNEE, ARRondi.INF*



*On n'oublie pas
les Named Range*

Récupérer / copier une information RechercheX



Ce qu'on sait

Où se trouve ce qu'on sait

Où se trouve ce qu'on veut récupérer / copier

RECHERCHEX (Valeur recherchée ; **Plage de recherche** ; **Plage de retour** ;
valeur si inconnue ; type match ; type recherche)

Valeur si on n'a rien trouvé
(sinon #NA)

optionnels

Type match

- 0 : exact
- 1 : exact ou + grand suivant
- 1 : exact ou + petit suivant
- 2 : avec * , ? , ~

Type recherche

- 1 : vers le bas ⬇
- 1 : du bas vers le haut ⬆
- 2 : binaire vers le bas ⬇
- 2 : binaire vers le haut ⬆

=RECHERCHEX("Silver"; A1:A6 ; B1:B6 ; "inconnue"; 0)

	A	B	C
1	Catégorie	Taux réduction	Nb Points
2	Starter	5%	0
3	Explorer	8%	4000
4	Silver	10%	10000
5	Gold	15%	15000
6	Platinum	20%	20000

On récupère la réduction
liée à une catégorie
(ou « inconnue »)

On récupère la catégorie
et la réduction liée à un
nb de points

=RECHERCHEX(H7 ; C1:C6 ; A1:B6 ; "-" ; -1 ; 1)

H	I	J
Nb Points	Catégorie	Réduction
2000	Starter	5%

« clé » susceptible d'être utilisée par un
 rechercheX/V ? → **named range** 

 =RECHERCHEX(B2 ; Projets!\$A\$1:\$A\$18 ;
 Projets!B\$1:B\$18 ;
 "Inexistant";0)

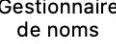
*Pas une bonne idée !
 Les nouveaux projets ne
 seront pas pris en compte*



*On minimise l'effort
 On maximise la lisibilité*

Dessin Mise en page **Formules** Données Révision Affichage

Automatique ▾ ? Logique ▾  ▾
 Écroulement ▾ A Texte ▾  ▾
 ▾  Date et heure ▾  ▾

 Définir un nom ▾
 Utiliser dans la formule ▾
 Gestionnaire de noms  Créer à partir de la sélection

 =RECHERCHEX(\$B2;Num_Projet;Projets!B:B;"Inexistant";0)

Named range

	K	L	M	N	O
Ouvrés	Intitulé	Domaine	Client		
9	MARCO				
7					
2					
7					

On fixe la colonne B ici...

=RECHERCHEX(**\$B2** ; Num_Projet ;
Projets!B:B ;
 "Inexistant" ; 0)

*... mais on ne fixe pas ici,
 afin de pouvoir étirer la
 formule.*

Les données qui nous intéressent sont côte à côte...

A	B	C	D	E
Num Projet	Intitulé	Domaine	Client	Date début
4641	Arche	systèmes d'information	Banque Invest	05/04/2025
8140	Beta	systèmes d'information	Société AHT	06/05/2025

Données 

FRACTION.ANNEE (*date_début ; date_fin*)

Nb d'années entre 2 dates

ARRONDI.INF (*nombre ; nb de cases*)

*On arrondi un nombre à l'inférieur,
avec un certain nombre de cases décimales*

Mauvaises pratiques :

- On ajoute des colonnes pour rien
- On n'arrondi pas, on masque les cases après la virgule

Formula bar: `=RECHERCHEX(A2; Matr ;Consultants!C:C ;0;0)`

A	B	C	D	E	F	G
Matr	Expertise	data naissance	âge			
3137	cybersécurité	01/01/1986	41			
3542	cybersécurité					

Formula bar: `=FRACTION.ANNEE( C2 ; AUJOURDHUI() )`

On combine les fonctions



Paramètres de **sortie** → paramètres **d'entrée**

RECHERCHEX(A2 ; **Matr** ; Consultants!C:C ; 0 ; 0)

AUJOURDHUI()

FRACTION.ANNEE (date_début ; date_fin)

0

=ARRONDI.INF(nombre ; nb de cases)



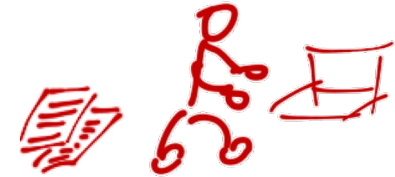
*On n'oublie pas les
named range !*

=ARRONDI.INF(FRACTION.ANNEE(RECHERCHEX(A2;Matr;Consultants!C:C;0;0); AUJOURDHUI()) ;0)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Matr	Expertise	âge								
2	3137	cybersécurité	40								
3	3542	cybersécurité	29								

Exercice

Fichier



« **exo_consulting.xlsx** »

- **TCD vraiment dynamiques...**

- But : créer un TCD qui puisse tenir compte des nouvelles données quand on l'actualise

- **Exercice créer TCD**

- À partir des données de la feuille « **domaines** », créer un TCD afin de connaître la moyenne d'âge et la distribution des consultants par domaine



5min

Domaines	Moyenne âge	Nbr consultant	% Total
cybersécurité	36,90	10	22,73%
gouvernance	36,00	9	20,45%
intelligence artificielle	42,36	11	25,00%
systèmes d'information	39,80	5	11,36%
transformation digital	37,22	9	20,45%
Total général	38,48	44	100,00%

Rappel : Création des TCDs

Accueil **Insérer** Dessin Mise en page

Tableau croisé dynamique Tableaux croisés dynamiques suggérés Tableau Fo

A3

	A	B	C
1	Matr	Expertise	age
2	3137	cybersécurité	41
3	3542	cybersécurité	30
4	3542	transformation	
5	3542	systèmes d'info	

On se positionne sur les données

Créer un tableau croisé dynamique

Choisissez les données à analyser :

☒ Sélectionner un tableau ou une plage
Tableau/Plage : Domaines!\$A\$1:\$C\$45

☐ Utiliser une source de données externe
Choisir la connexion... Aucun champ de données récup

Choisissez l'emplacement du tableau croisé dynamique :

☒ Nouvelle feuille de calcul
☐ Feuille de calcul existante
Tableau/Plage :

Annuler OK

Champs de tableau croisé dynamique

NOM DU CHAMP Rechercher dans les...

Matr Expertise âge

Attributs disponibles

Filtres

valeurs pour filtrer les données

Colonnes

valeurs qui seront dans les colonnes

Lignes

valeurs qui seront dans les lignes

Valeurs

Valeurs et calculs pour la synthèse

Création des TCDs vraiment dynamiques

Problème :

- Nouvelles lignes ne sont pas prises en considération, même après « actualiser »

Pourquoi ?

\$A\$1:\$C\$45

Source → plage fixe



Étiquettes de lignes ▼	Moyenne de age	Nombre de Matr	% total Nbr
cybersécurité	37,22388889	10	23,33%
gouvernance	36,60123457	9	21,14%
intelligence artificielle	42,93914141	11	24,17%
systèmes d'information	40,25444444	5	12,12%
transformation digital	37,94382716	9	19,25%
Total général	39,01698232	44	100,00%

Analyse de tableau croisé dynamique



Actualiser



Changer de source
de données



Champs,
éléments et jeux

Créer un tableau croisé dynamique

Choisissez les données à analyser :

☒ Sélectionner un tableau ou une plage

Tableau/Plage : **Domaines!\$A\$1:\$C\$45**

☐ Utiliser une source de données externe

Choisir la connexion...

Aucun champ de données récupéré.

Choisissez l'emplacement du tableau croisé dynamique :

☒ Nouvelle feuille de calcul

☐ Feuille de calcul existante

Tableau/Plage :

Annuler

OK

40	3772	gouvernance	42
41	3772	transformation di	42
42	8988	transformation di	27
43	8988	cybersécurité	27
44	4359	gouvernance	28
45	4359	transformation di	28
46	4359	contrôle de gestio	28
47			
48			

Nouvelle ligne

Étiquettes de lignes ▼	Moyenne de age	Nombre de Matr	% total Nbr
cybersécurité	37,22388889	10	23,33%
gouvernance	36,60123457	9	21,14%
intelligence artificielle	42,93914141	11	24,17%
systèmes d'information	40,25444444	5	12,12%
transformation digital	37,94382716	9	19,25%
Total général	39,01698232	44	100,00%

TCD reste sans le domaine « contrôle de gestion »

Création des TCDs vraiment dynamiques

Mauvaises pratiques :

- Sélectionner les colonnes entières sur les données
- Placer le TCD avec les données



On ne mélange pas données et analyse

Étiquettes de lignes ▼	Moyenne de age	Nombre de Matr	% total Nbr
cybersécurité	37,22388889	10	23,33%
gouvernance	36,60123457	9	21,14%
intelligence artificielle	42,93914141	11	24,17%
systèmes d'information	40,25444444	5	12,12%
transformation digital	37,94382716	9	19,25%
(vide)			0,00%
Total général	39,01698232	44	100,00%

*valeur
(vide)*

cellules vides

Enregistrement automatique Sélectionner un tableau ou une plage

Tableau/Plage : Domaines!\$A:\$C

☐ Utiliser une source de données externe

Choisir la connexion... Aucun champ de données récupéré.

Choisissez l'emplacement du tableau croisé dynamique :

☐ Nouvelle feuille de calcul

☒ Feuille de calcul existante

Tableau/Plage : Domaines!\$E\$21

Annuler OK

Création des TCDs vraiment dynamiques

Bonnes Pratiques :

- Avant de faire le TCD, créer un **tableau** avec les données **ou** Définir zone avec la fonction « **DECALER** »
- TCDs dans une **feuille à part**
- **Couleur d'onglet** en fonction du contenu de la feuille

Source dynamique pour les données



*On minimise les risques
On maximise la maintenabilité
et la lisibilité*

Tableau de données (Tableau 1) :

Domaines	Moyenne âge	Nbr consultant	% Total
cybersécurité	36,90	10	22,73%
gouvernance	36,00	9	20,45%
intelligence artificielle	42,36	11	25,00%
systèmes d'information	39,80	5	11,36%
transformation digital	37,22	9	20,45%
Total général	38,48	44	100,00%

Annotations :

- On limite le nombre de cases décimales (pointe sur 39,80)
- On définit les étiquettes (pas de « étiquette des lignes » visible) (pointe sur la colonne Domaines)
- Onglet pour le(s) TCD(s) (tableau de bord) (pointe sur l'onglet TCD Domaine)

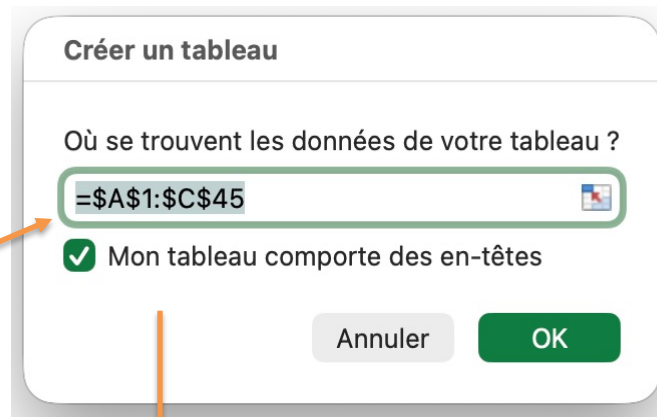
Champs de tableau croisé dynamique :

- NOM DU CHAMP : Recherchez dans les...
- Filtres :
 - Matr
 - Expertise
 - âge
- Colonnes : Valeurs
- Lignes : Expertise
 - Moyenne âge
 - Nbr consultant
 - % Total

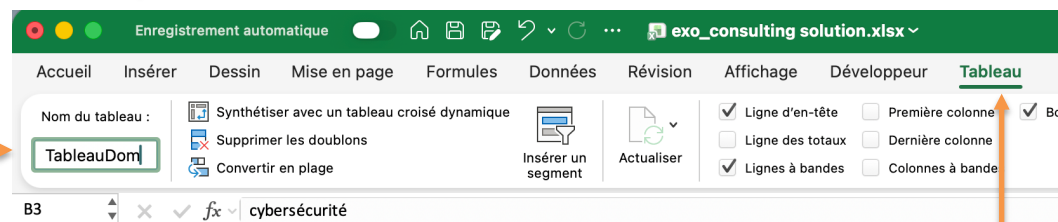


Tableau croisé dynamique

	A	B	C
1	Matr	Expertise	age
2	3137	cybersécurité	41
3	3542	cybersécurité	30
4	3542	transformation di	30
5	3542	systèmes d'inform	30



Attention :
bien utiliser des **plages**
fixes ici !
\$A\$1:\$C\$45
(et **pas les colonnes A:C**)



Les tableaux
ont un nom et
une structure

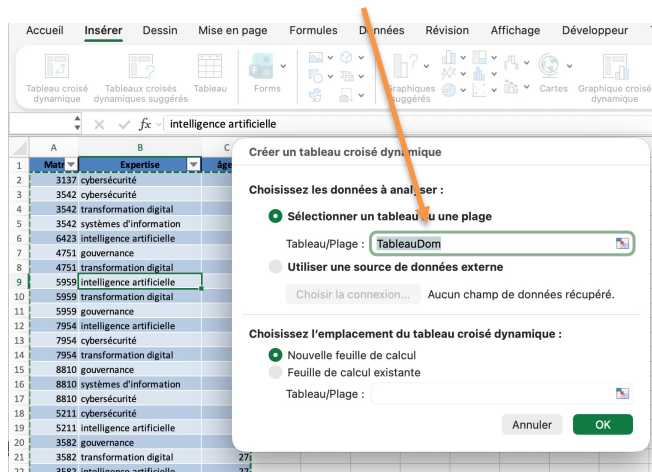
On utilise le tableau (nom)
pour créer le TCD

B3

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Matr	Expertise	âge								
2	3137	cybersécurité	40								
3	3542	cybersécurité	29								
4	3542	transformation digital	29								
5	3542	systèmes d'information	29								

Tableau visible par sa
mise en forme

Onglet
« tableau »



Le tableau « gère »
les nouvelles lignes

Le TCD actualisé « voit »
les nouvelles lignes

43	8988	cybersecurite	26
44	4359	gouvernance	27
45	4359	transformation digital	27
46	4359	contrôle de gestion	27
47			

	Domaines	Moyenne âge	Nbr consultant	% Total
3				
4	cybersécurité	36,90	10	22,22%
5	gouvernance	36,00	9	20,00%
6	intelligence artificielle	42,36	11	24,44%
7	systèmes d'information	39,80	5	11,11%
8	transformation digital	37,22	9	20,00%
9	contrôle de gestion	27,00	1	2,22%
10	Total général	38,22	45	100,00%
11				

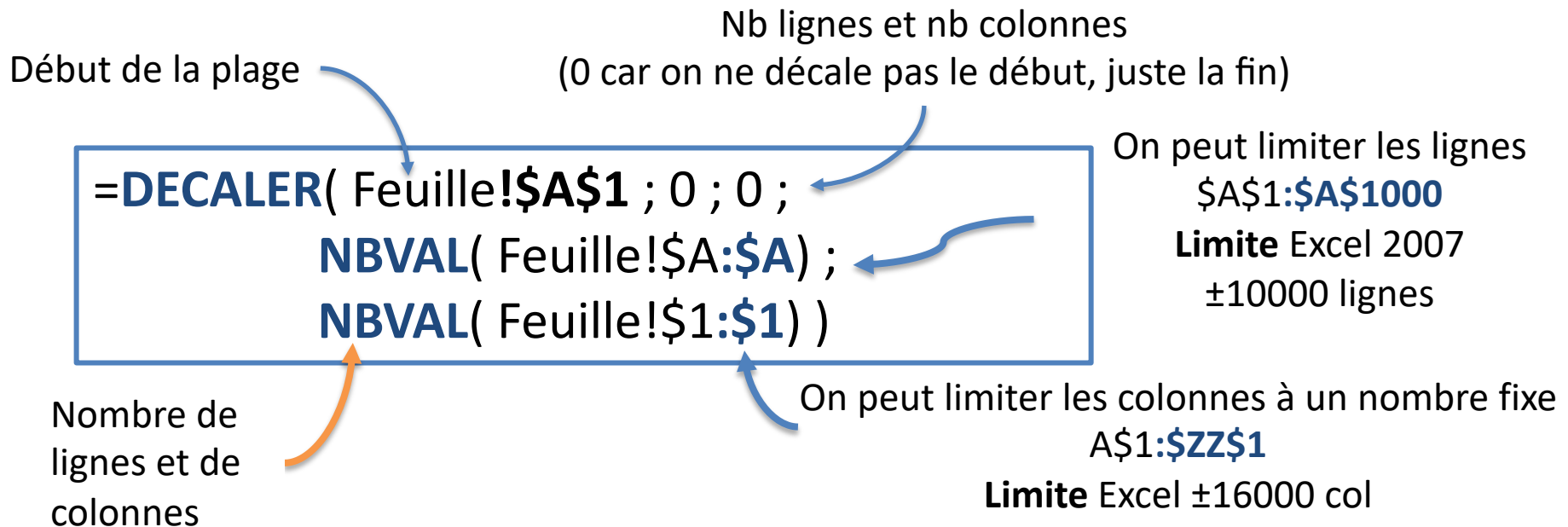
Création des TCDs vraiment dynamiques

Limites des tableaux :

- Consommation mémoire
- Fichiers trop chargés

Alternative → fonction « **DECALER** »

- Vue sur les données
-  **TOP** complexité, mais **+** légère



 Attention à bien utiliser des
plages fixes (\$ \$)

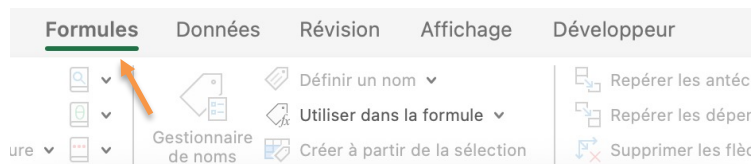
(1) Trouver la bonne formule

=**DECALER**(**Deplacements!**\$A\$1 ; 0 ; 0 ; **NBVAL**(Deplacements!\$A:\$A) ;
NBVAL(Deplacements!\$1:\$1))

Ctrl+C 

A5    =DECALER(Deplacements!\$A\$1;0;0;NBVAL(Deplacements!\$A:\$A); NBVAL(Deplacements!\$1:\$1))

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
4														
5	Matr	Num Projet	Date Début	Date Fin	Ville	Moyen	Billet	Factures	Immatriculati	Nb Jours Ouvr	Intitulé	Domaine	Client	
6	3137	2764	46204	46217	Antibes	train	230,69	Oui	0	9	MARCO	transformatio	Banque Invest	
7	6423	4125	46205	46214	Montpellier	train	192,11	Non	0	7	ADV	gouvernance	Industries Nova Tech	
8	4744	6665	46205	46208	Laval	train	134,55	Oui	0	2	Orion	gouvernance	Industries Nova Tech	
9	4751	9437	46207	46218	Bourges	train	207,37	Non	0	7	ERD	gouvernance	Cooperative Muxura	



(2) Donner un nom à cette formule

(3) Utiliser ce nom pour créer le TCD



Nouveau nom

Nom : PlageDeplacements

Etendue : Classeur

Commentaire :

Ctrl+V 

Fait référence à : =DECALER(Deplacements!\$A\$1;0;0;NBV

Annuler OK

Accueil Insérer Dessin Mise en page Formules Données Révision Affichage

Tableau croisé dynamique Tableaux croisés dynamiques suggérés Tableau Forms Graphiques suggérés

A1

Créer un tableau croisé dynamique

Choisissez les données à analyser :

☒ Sélectionner un tableau ou une plage

Tableau/Plage : =PlageDeplacements

☐ Utiliser une source de données externe

Choisir la connexion... Aucun champ de données récupéré.

Choisissez l'emplacement du tableau croisé dynamique :

☐ Nouvelle feuille de calcul

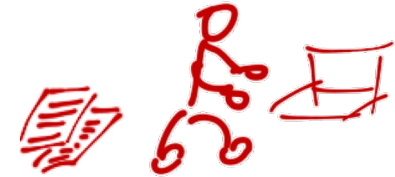
☒ Feuille de calcul existante

Tableau/Plage : 'TCD Deplacements'!\$A\$1

Annuler OK

Exercice

Fichier



« **exo_consulting.xlsx** »

• Exercice créer TCD

- À partir des données de la feuille « **déplacements** », créer **trois** TCDs afin de connaître le nombre de déplacements par client et par domaine
- Utiliser la fonction **DECALER**



5-10min

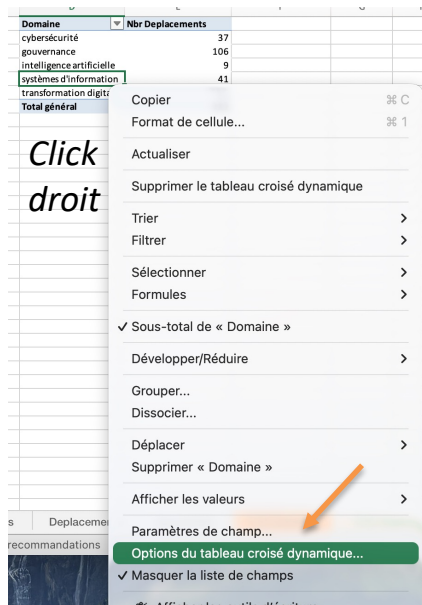
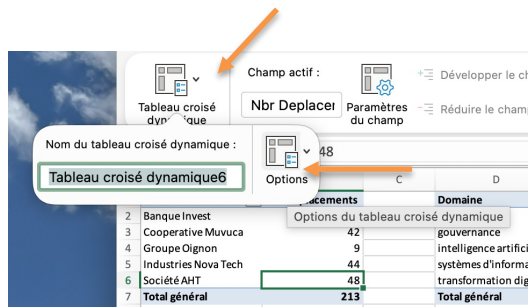
	A	B	C	D	E	F
1	Clients	Nbr Déplacements		Domaine	Nbr Déplacements	
2	Banque Invest	70		cybersécurité	37	
3	Cooperative Muvuca	42		gouvernance	106	
4	Groupe Oignon	9		intelligence artificielle	9	
5	Industries Nova Tech	44		systèmes d'information	41	
6	Société AHT	48		transformation digital	20	
7	Total général	213		Total général	213	
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15	Nbr Déplacements	Domaines				
16	Clients	cybersécurité	gouvernance	intelligence artificielle	systèmes d'information	transformation digital
17	Banque Invest	15	19	9	15	12
18	Cooperative Muvuca		34			8
19	Groupe Oignon		9			
20	Industries Nova Tech		44			
21	Société AHT	22			26	
22						



Bonnes Pratiques :

- Si **plusieurs TCDs** dans une même **feuille**, alors décocher option « ajuster automatiquement... »

Actualiser un TCD ne va pas changer la mise en page de l'autre...



*Options du
tableau croisé...*

Options du tableau croisé dynamique

Nom du tableau croisé dynamique : Tableau croisé dynamique6

Affichage **Disposition** Données Texte de remplacement

Disposition :

- ☐ Autoriser plusieurs filtres par champ
- ☐ Ajuster automatiquement la largeur des colonnes lors de la mise à jour
- ☒ Conserver la mise en forme des cellules lors de la mise à jour
- ☐ Fusionner et centrer les cellules avec les étiquettes

En forme compactée, mettre les étiquettes de lignes en retrait : 1

Filtre du rapport : Organiser les champs : ☒ Vers le bas, puis à droite
☐ À droite, puis vers le bas

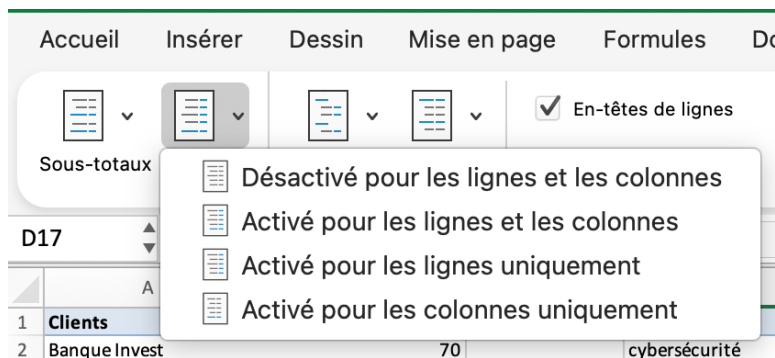
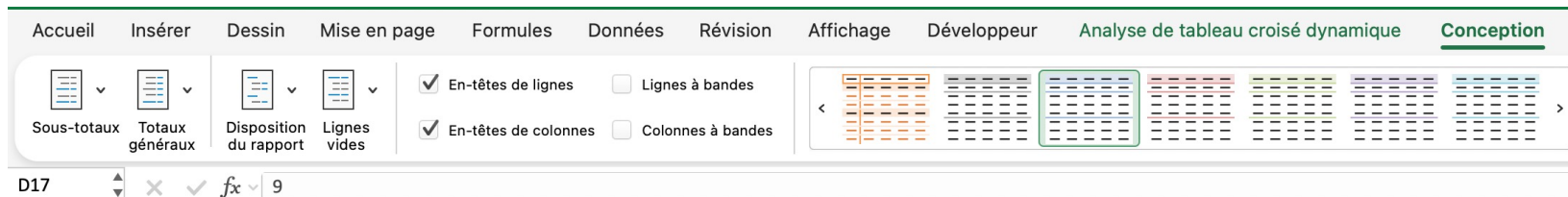
Filtrer les champs par colonne : 0

Trier : ☒ Utiliser des listes personnalisées lors du tri
☐ Trier de A à Z
☒ Trier par ordre de source de données

Annuler OK

Astuces :

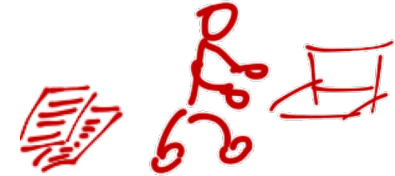
- On peut activer/désactiver les **totaux** pour les lignes/colonnes
- Plusieurs options de mise en forme sont disponibles dans l'onglet « **conception** »



Un TCD doit toujours être
***lisible et facile à
 comprendre***

Exercice

Fichier



« **exo_consulting.xlsx** »

• Import et correction des données

- **But** : importer des données d'un fichier externe tout en corrigeant les éventuels problèmes



5min

• Exercice import données

- Importer les données du fichier « **villes_clients.csv** » dans l'Excel
- Sur la feuille « **déplacements** », ajouter une colonne « **distance** » avec le nombre de KM parcourus
 - *Note : tous les déplacements sont des A/R à partir de Paris*

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
	atr	Num Projet	Date Début	Date Fin	Ville	Moyen	Billet	Factures	Immatriculation	Nb Jours Ouvrés	Intitulé	Domaine	Client	Distance
1	3137	2764	01/07/2026	14/07/2026	Antibes	train	230,69 €	Oui		9	MARCO	transformation digital	Banque Invest	1383,91
2	6423	4125	02/07/2026	11/07/2026	Montpellier	train	192,11 €	Non		7	ADV	gouvernance	Industries Nova Tech	1190,58
3	4744	6665	02/07/2026	05/07/2026	Laval	train	134,55 €	Oui		2	Orion	gouvernance	Industries Nova Tech	492,26
4	4751	9437	04/07/2026	15/07/2026	Bourges	train	307,37 €	Non		7	E30	gouvernance	Cooperative Muvuca	397,67
5	4733	9437	05/07/2026	05/07/2026	Boulogne-Billancourt	voiture		Oui	588-AHF-83	0	E30	gouvernance	Cooperative Muvuca	15,39
6	8988	4125	05/07/2026	10/07/2026	Fontenay-sous-Bois	voiture		Oui	575-EXN-41	5	ADV	gouvernance	Industries Nova Tech	20,37

Import des données

(Très) Mauvaise Pratique :

- On ouvre le fichier CSV et on fait CTRL+C
- On colle les données sur une nouvelle feuille



Les données ne pourront pas être mises à jour si le fichier d'origine est modifié (nouvelle version).

Bonne Pratique :

- Utiliser **PowerQuery** pour l'import et la transformation (correction) des données

Pourquoi ?

- Un import des données implique souvent des corrections sur les données, en fonction des sources.
- **But** : automatiser l'import ET les corrections à faire.

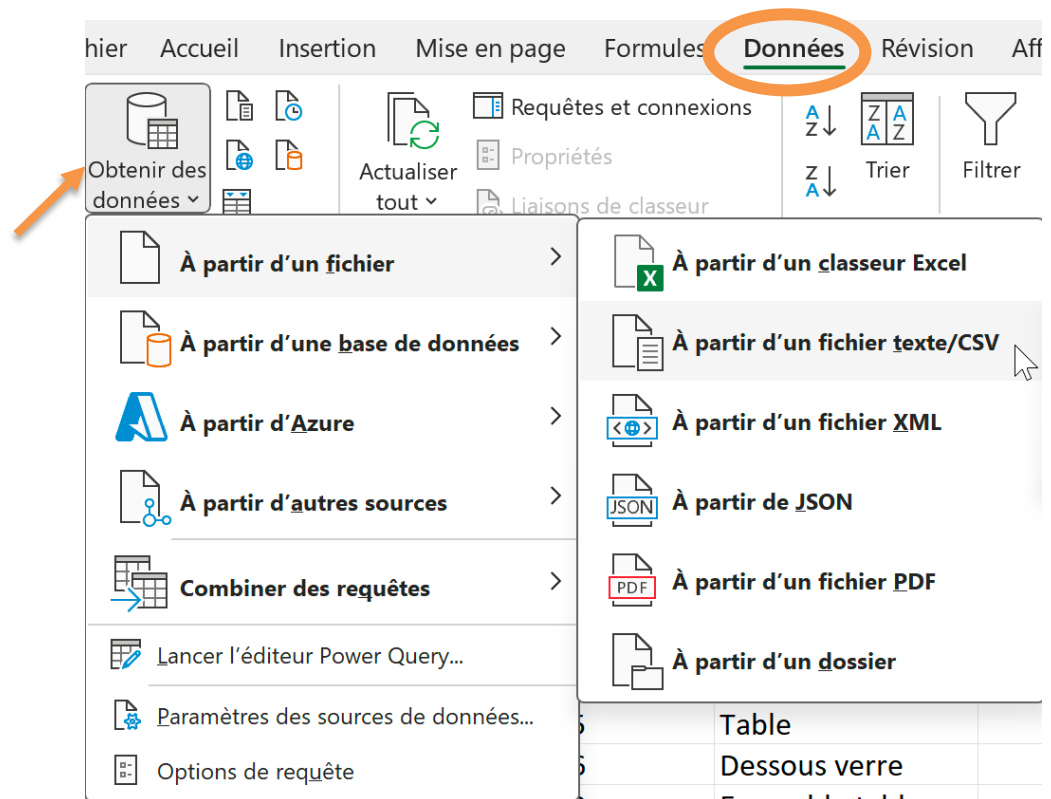
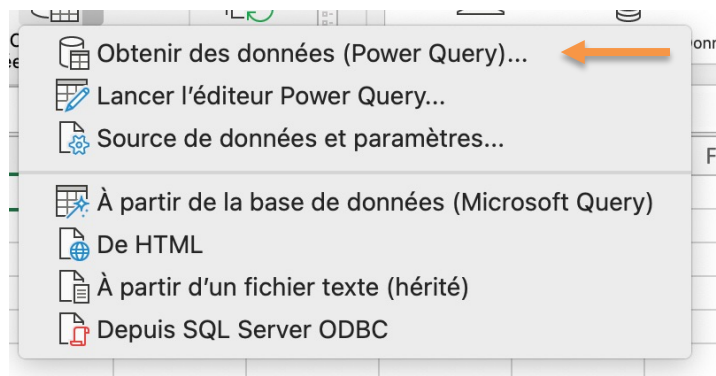
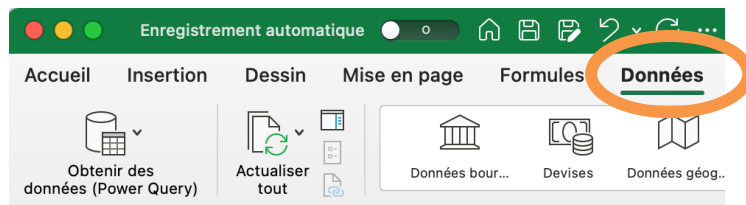


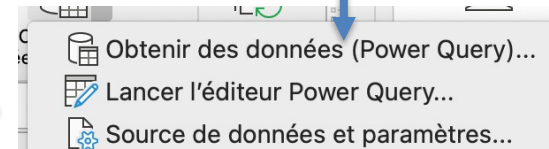
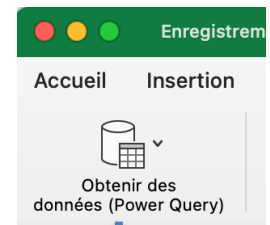
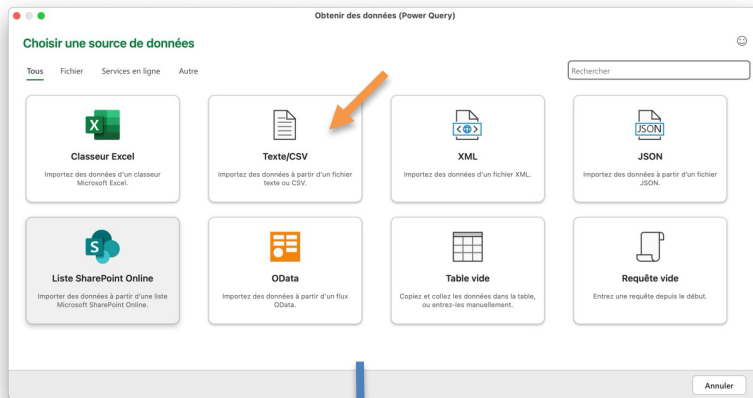
Import et correction des données avec PowerQuery



- **PowerQuery**

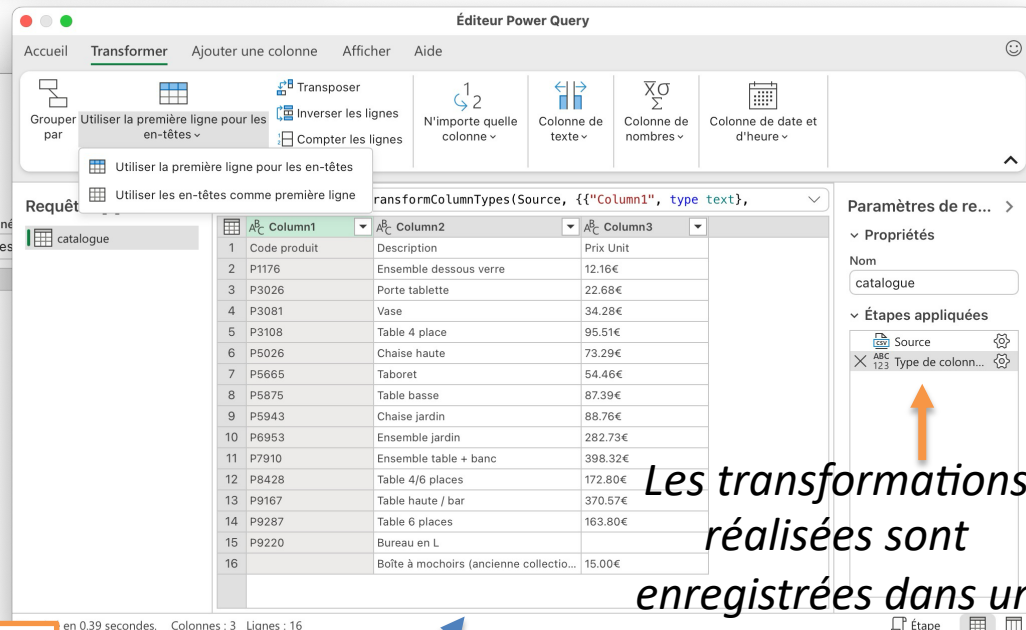
- **ETL** : *Extract – Transform – Load*
- Import différentes **sources** (CSV, Excel, JSON, Access, SQL Server...)
- **Correction** des données → *langage M*
- **Mise à jour** → actualiser





Attention à l'encodage (UTF)
et au délimiteur.

Obtenir des données (Power Query)



Les transformations
réalisées sont
enregistrées dans un
langage propre à
Power Query
(langage M).

Prévisualiser les données du fichier

Chemin d'accès au fichier : /Users/kirsch/Documents/Dropbox/Aulas/EMEP/Excel/EMEP/Exercices/Solutions/catalogue.csv

Origine du fichier : 65001: Unicode (UTF-8) Délimiteur : Point-virgule Détection du type de données : Selon les 200 premières lignes

Column1	Column2	Column3
Code produit	Description	Prix Unit
P1176	Ensemble dessous verre	12.16€
P3026	Porte tablette	22.68€
P3081	Vase	34.28€
P3108	Table 4 place	95.51€
P5026	Chaise haute	73.29€
P5665	Taboret	54.46€
P5875	Table basse	87.39€
P5943	Chaise jardin	88.76€
P6953	Ensemble jardin	282.73€
P7910	Ensemble table + banc	398.32€
P8428	Table 4/6 places	172.80€
P9167	Table haute / bar	370.57€
P9287	Table 6 places	163.80€
P9220	Bureau en L	
	Boîte à mochoirs	

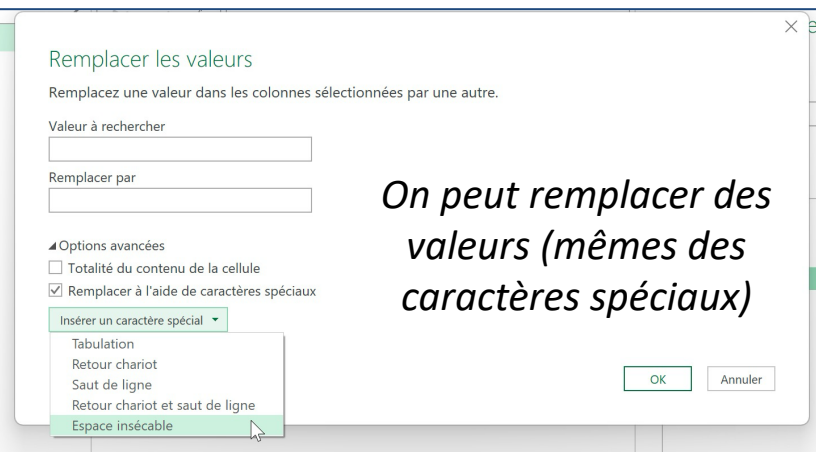
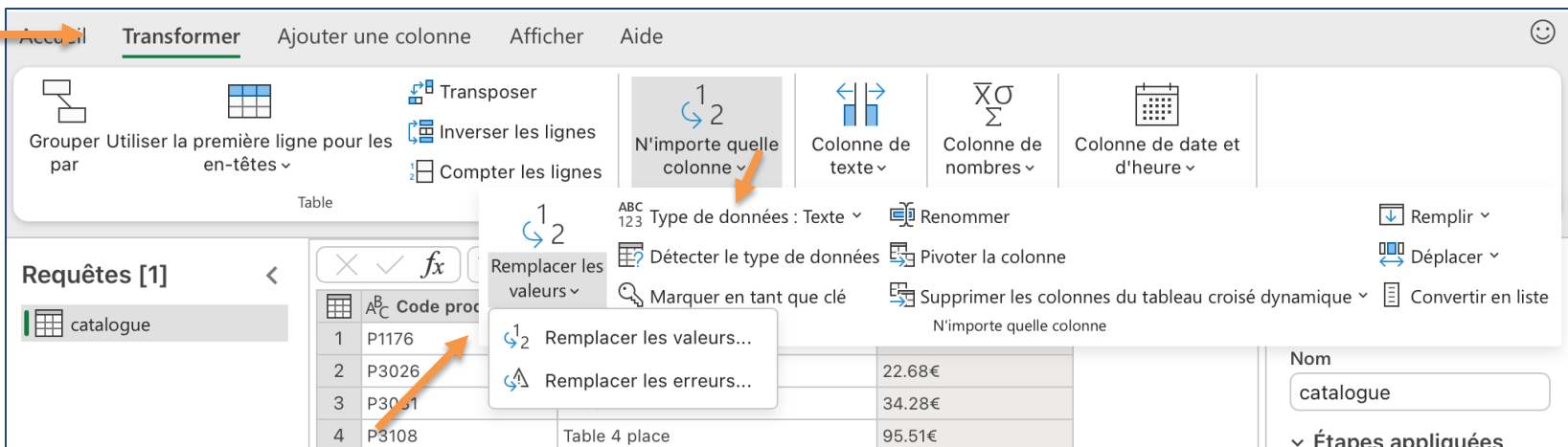
Power Query offre des
nombreuses options pour le
nettoyage des données
(transformer les données)...

en 0.39 secondes. Colonnes : 3 Lignes : 16

Précédent

Transformer les données

Charger

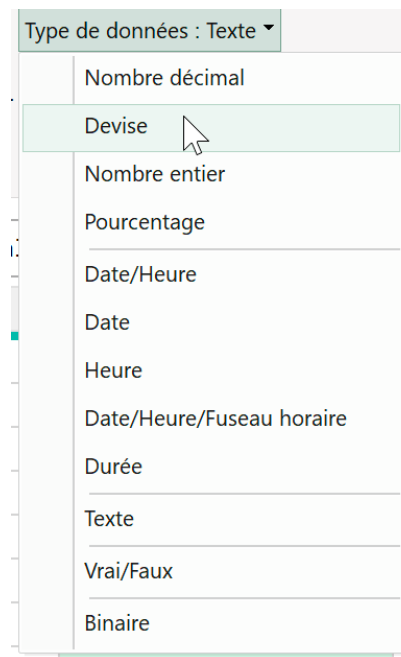


On peut remplacer des valeurs (même des caractères spéciaux)

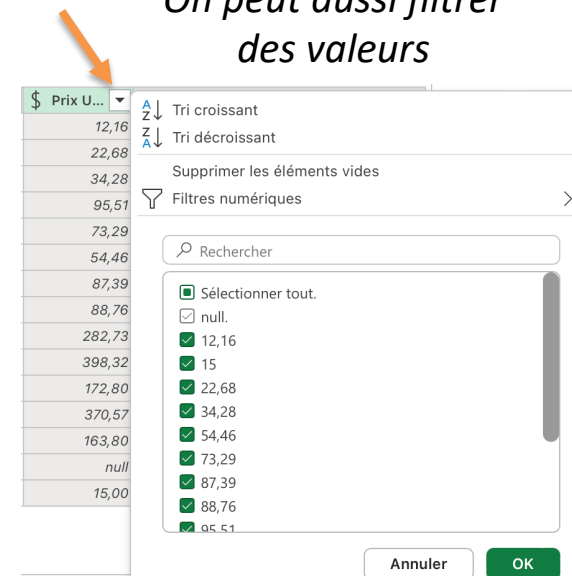
et bien plus encore...



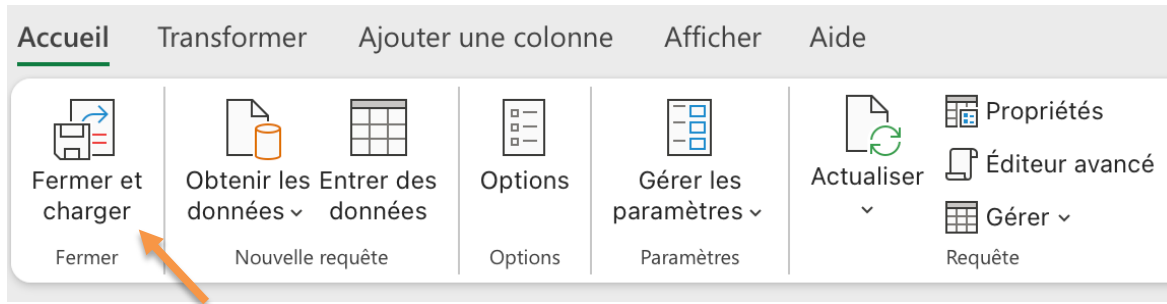
Indiquer le bon type de données



On peut aussi filtrer des valeurs

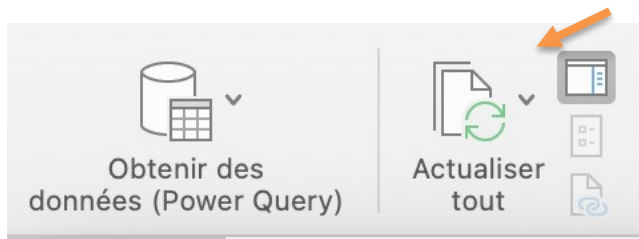


Import des données : PowerQuery

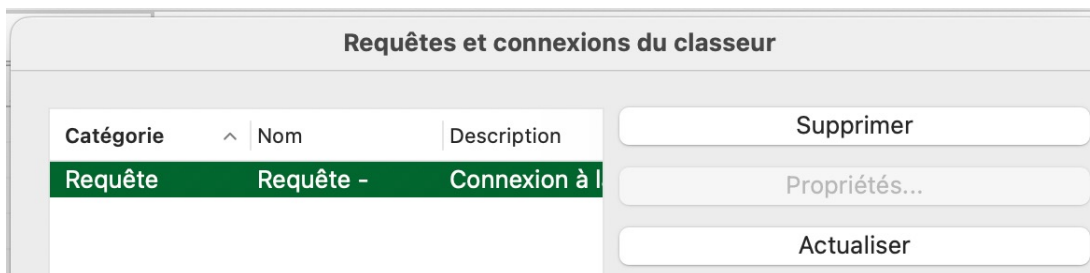
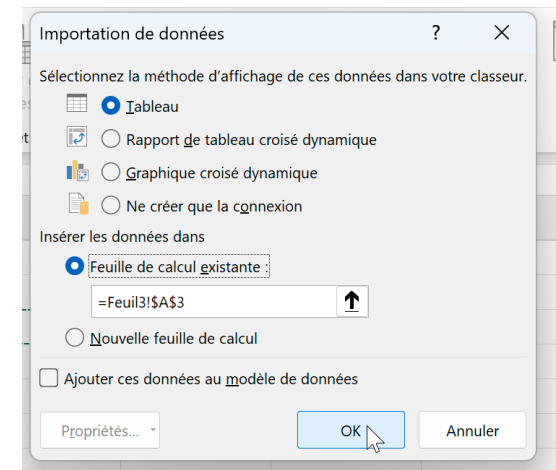


Sur MacOS, les données sont chargées sur une nouvelle feuille

Sur Windows, on peut choisir la destination des données

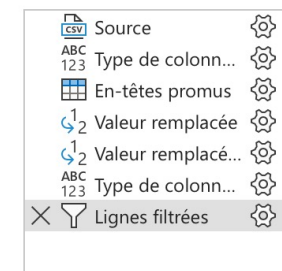


*Une **requête** est créée.
Actualiser permet de
 mettre à jour les données.*



*À chaque **actualisation**, les étapes enregistrées (langage M) sont rejouées et les **données mises à jour** proprement*

Étapes appliquées



Éditeur Power Query

Accueil Transformer Ajouter une colonne Afficher Aide

Fermer et charger Obtenir les données Entrer des données Nouvelles requêtes Options Gérer les paramètres Paramètres Actualiser Éditeur avancé Requête Propriétés Choisir des colonnes Supprimer les colonnes Gérer les colonnes Réduire les lignes Trier Transformer Combiner

Requêtes [1] villes_clients

Table.TransformColumnTypes(#"Valeur remplacée", {{"Population", Int64.Type}, {"distance_paris_km", type number}})

Paramètres de re...
Nom: villes_clients
Étapes appliquées: Source, Type de colonn..., Premières ligne..., En-têtes promus, Type de colonn..., Colonnes suppr..., Valeur remplacée, Type de colonn...

code_postal	code_dep_insee	nom_commune	Population	distance_paris_km
75001	75	Paris 1er Arrondissement	2141000	0
13001	13	Marseille 1er Arrondissement	861635	661,5360665
69002	69	Lyon	513275	393,9779459
31300	31	Toulouse	390301	589,5064711
62000	06	Nice	343123	685,5858687
44000	44	Nantes	270343	341,6536733
67100	67	Strasbourg	263941	400,8850292
34000	34	Montpellier	225511	595,2913546
33000	33	Bordeaux	215374	497,4048004
59160	59	Lille	212566	203,3353633
35000	35	Rennes	206194	308,4852015
76600	76	Le Havre	190924	175,024257
51100	51	Reims	187181	131,8288271
42000	42	Saint-Étienne	180438	411,8209754
83100	83	Toulon	160712	694,588127
38100	38	Grenoble	153426	483,2513635
49100	49	Angers	151322	264,5990998
21000	21	Dijon	150138	264,1853926
29200	29	Brest	149649	506,5469719
72000	72	Le Mans	146064	185,5816418
63000	63	Clermont-Ferrand	137154	347,1193167
80080	80	Amiens	135449	115,5280159

Plusieurs étapes de nettoyage à réaliser :

- Lignes et colonnes à supprimer
- Promouvoir l'entête
- Remplacer « . » par « , »
- Ajuster type des données (population → entier, distance → décimal)



Attention :

si on **oublie** une étape (ou qu'on se **trompe**), faire **Lancer PowerQuery** et **corriger** la requête (**(pas faire un nouvel import)**)

Obtenir des données (Power Query)...
Lancer l'éditeur Power Query...
Source de données et paramètres...

Terminé

E3

661,536066453577

code_postal	code_dep_insee	nom_commune	Population	distance_paris_km
75001	75	Paris 1er Arrondissement	2141000	0,00
13001	13	Marseille 1er Arrondissement	861635	661,54
69002	69	Lyon	513275	393,98
31300	31	Toulouse	390301	589,51
62000	06	Nice	343123	685,59
44000	44	Nantes	270343	341,65
67100	67	Strasbourg	263941	400,89
34000	34	Montpellier	225511	595,29
33000	33	Bordeaux	215374	497,40
59160	59	Lille	212566	203,34
35000	35	Rennes	206194	308,49
76600	76	Le Havre	190924	175,02
51100	51	Reims	187181	131,83
42000	42	Saint-Étienne	180438	411,82
83100	83	Toulon	160712	694,59
38100	38	Grenoble	153426	483,25
49100	49	Angers	151322	264,60
21000	21	Dijon	150138	264,19
29200	29	Brest	149649	506,55
72000	72	Le Mans	146064	185,58
63000	63	Clermont-Ferrand	137154	347,12
80080	80	Amiens	135449	115,53
13290	13	Aix-en-Provence	134324	637,37

Consultants Domaines Contrats Projets villes_clients

Les données sont mises dans un tableau, où on pourra ajuster leur format puis les utiliser.

On n'oublie pas le *2 (aller/retour)

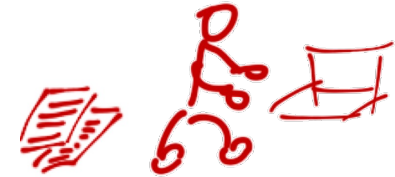
N2

=RECHERCHEX(E2;villes_clients!C:C;villes_clients!E:E)*2

Jours Ouvrés	Intitulé	Domaine	Client	Distance
9	MARCO	transformation digital	Banque Invest	1383,91
7	ADV	gouvernance	Industries Nova Tech	1190,58
2	Orion	gouvernance	Industries Nova Tech	492,26
7	E30	gouvernance	Cooperative Muvuca	397,67
0	E30	gouvernance	Cooperative Muvuca	15,39

Exercice

Fichier



« **exo_consulting.xlsx** »

- **Fonctions de test (ou conditionnelles)**

- But : réaliser une opération sur des données en fonction d'une ou plusieurs conditions



5min

- **Exercice mise à jour TCD**

- Sur la feuille « **domaines** », ajouter une colonne avec le nombre total de jours ouvrés par consultant et domaine (*somme jours du consultant X dans des projets du domaine Y*)
- Ajouter une colonne « somme jour ouvrés » dans notre premier TCD

Fonctions de test sur rangé

ENS = Plusieurs conditions



Pour chaque ligne de la **plage**,
Excel réalise le **test**...

SOMME.SI.ENS (**plage à ajouter** ; **plage** ; **test** ; **plage** ; **test ...**)

Excel additionner la valeur de la
plage à ajouter sur les lignes
où **tous les tests sont VRAI**

Plusieurs **tests** → ET logique



Autres opérations

- NB.SI.ENS
- MOYENNE.SI.ENS
- MAX.SI.ENS
- MIN.SI.ENS

	C	D	E	F	G	H	I
1	Forfait	200,00 €					
2	Début	Fin	KM Deb	KM Fin	KM	NB Jours	Frais
3	01/09/2019	05/09/2019	7532	10432	2900	4	4 785,00 €
4	02/09/2019	02/09/2019	11230	11580	350	0	577,50 €
5	03/09/2019	05/09/2019	12100	12520	420	2	693,00 €
6							

=SOMME.SI.ENS (**I3:I5** ; **G3:G5** ; "**>=400**" ; **H3:H5** ; "**>=2**")

5 478,00 €



D2

$\times$ $\checkmark$ fx $=SOMME.SI.ENS(Deplacements!J:J;Matr_Deplace$

	A	B	C	D	E
1	Matr	Expertise	âge	Total Jours ouvrés	
2	3137	cybersécurité	40	0	
3	3542	cybersécurité	29	0	
4	3542	transformation digital	29	0	

On ajoute une nouvelle colonne
au tableau

Reproduction automatique de la
formule sur l'ensemble de la colonne

Valeur d'une colonne (**tableau**)

[@nom_colonne]

=SOMME.SI.ENS(Deplacements!J:J ; Matr_Deplacements ;
Domaine_Deplacements ;

[@Matr]
équivalent à
A:A

Champs de tableau croisé dynamique

NOM DU CHAMP

- ☒ Matr
- ☒ Expertise
- ☒ âge
- ☐ Total Jours ouvrés

Filtres

Colonnes

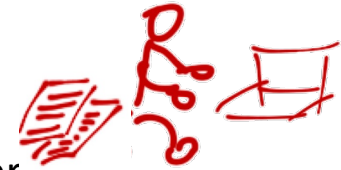
Valeurs

Dès qu'on actualise le TCD, la
nouvelle colonne apparaît

On peut alors l'ajouter
aux Valeurs du TCD

	Domaines	Moyenne âge	Nbr consultant	% Total	Somme Jours Ouvr
4	cybersécurité	36,90	10	22,22%	97
5	gouvernance	36,00	9	20,00%	324
6	intelligence artificielle	42,36	11	24,44%	31
7	systèmes d'information	39,80	5	11,11%	51
8	transformation digital	37,22	9	20,00%	60
9	contrôle de gestion	27,00	1	2,22%	0
10	Total général	38,22	45	100,00%	563

Exercice



Fichier

« **exo_consulting.xlsx** »

• Fonctions de test (ou conditionnelles)

- But : réaliser une opération sur des données en fonction d'une ou plusieurs conditions



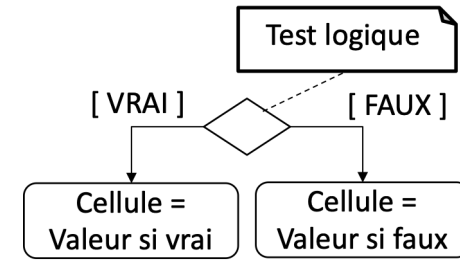
3-5min

• Exercice calcul frais transport

- Sur la feuille « **déplacement** », ajouter une colonne « **frais transport** »
 - Si train, le frais de transport correspond au prix des billets
 - Si voiture, le frais de transport se calcul en fonction de la distance et du prix au km appliqué au projet

F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
Moyen	Billet	Factures	Immatriculation	Nb Jours Ouverts	Intitulé	Domaine	Client	Distance	Coût Transport
train	230,69 €	Oui		9	MARCO	transformation digital	Banque Invest	1383,91	230,69 €
train	192,11 €	Non		7	ADV	gouvernance	Industries Nova Tech	1190,58	192,11 €
train	134,55 €	Oui		2	Orion	gouvernance	Industries Nova Tech	492,26	134,55 €
train	307,37 €	Non		7	E30	gouvernance	Cooperative Muvuca	397,67	307,37 €
voiture		Oui	588-AHF-83	0	E30	gouvernance	Cooperative Muvuca	15,39	106,67 €
voiture		Oui	575-EXN-41	5	ADV	gouvernance	Industries Nova Tech	20,37	164,35 €
voiture		Non	TZ-811-YW	11	Orion	gouvernance	Industries Nova Tech	15,39	183,02 €

Fonction de test SI, SI.CONDITIONS



SI (*test logique* ; valeur *si vrai* ; valeur *si faux*)

← Un seul test (si – sinon)

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Prix KM	1,65 €	Forfait	200,00 €				
2	Nom	Service	Début	Fin	KM Deb	KM Fin	KM	Frais
3	Jean Dupont	Compta	01/09/2019	05/09/2019	7532	10432	2900	4 785,00 €
4	Regis Champ	Ventes	02/09/2019	02/09/2019	11230	11580	350	577,50 €
5	T. Otto	Vente	03/09/2019	05/09/2019	12100	12520	420	693,00 €

Si H3>1000

alors cellule = H3*1,1

sinon cellule = H3

=SI (H3>1000 ; H3*1,1 ; H3)

5 263,5

Suite de tests
(si – sinon si ...)

SI.CONDITIONS (*teste t1* ; valeur *si t1 vrai* ; *teste t2* ; valeur *si t2 vrai* ; ...
VRAI ; valeur *si tous sont faux*)

On utilise « **VRAI** » en **dernier** pour faire un
« **else** » (si tous les autres sont faux).

Évaluation dans l'ordre
Excel arrête dès qu'il trouve un test VRAI

Si H3>1000 alors cellule = H3*1,1
Sinon Si H3>400 alors cellule = H3*1,05
Sinon cellule = H3

=SI.CONDITIONS (H3>1000 ; H3*1,1 ;
H3>400 ; H3*1,05 ;
VRAI)

Exercice

Fichier

« [exo_consulting.xlsx](#) »



• Choisir la bonne fonction

– But : calculer le frais d'hébergement en fonction de la ville

• Exercice calcul frais hébergement



8-10min

– Sur la feuille « **déplacement** », ajouter une colonne
« **frais hébergement** »

– Le frais d'hébergement correspond au **nombre de jours
ouvrés** passés sur place et un **forfait fixe** (ci-dessous) selon la
taille (**population**) de la ville

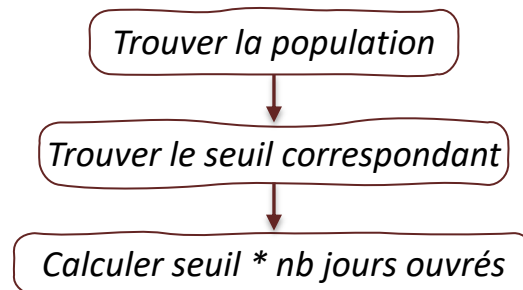
Population jusqu'à...

...on paie ça par nuit

	A	B
1	Seuil population	Nuitée
2	75000	50,00 €
3	150000	75,00 €
4	300000	100,00 €
5	500000	150,00 €
6	1000000	200,00 €
7		



Quelle fonction
utiliser ?



Mauvaises idées :

- Ajouter colonne « population » (colonne inutile)
- Utiliser SI.CONDITIONS pour le seuil



Si les seuils changent, il va falloir changer la formule...

=SI.CONDITIONS(K2<=75000;50;K2<=150000;75;K2<=300000;100;K2<=500000;150;K2<=1000000;200;VRAI;200) *J2									
	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
Relation	Nb Jours Ouverts	Population	Frais hébergement						
	9	72454	450						
	7	225511	700						
	2	50956	100						

Bonne Pratique :

- Créer une nouvelle feuille avec les seuils
- Utiliser **RechercheX** (**type match = 1**) pour trouver le seuil à appliquer

Pourquoi ?

- On peut modifier les seuils sans toucher la formule





P B2

	A	B
1	Seuil population	Nuitée
2	75000	50,00 €
3	150000	75,00 €
4	300000	100,00 €
5	500000	150,00 €
6	1000000	200,00 €
7		
8	Nouvelle feuille avec les seuils	
9		
10		
11		

Valeurs de référence

Named range pour les valeurs des seuils et des nuitées

Modifier le nom

Nom : Seuil_population

Etendue : Classeur

Commentaire :

Fait référence à : ='Valeurs de référence'!\$A\$2:\$A\$6

Annuler OK



On combine les fonctions...

Trouver la population

RECHERCHEX(E2; nom_commune; villes_clients!D:D;0;0)

Trouver le seuil correspondant

RECHERCHEX(valeur population ?? ; Seuil_population; Nuitée; 0 ; 1)

Calculer seuil * nb jours ouvrés

seuil ?? * J2

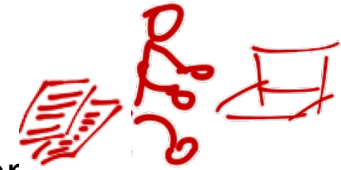
Type match = 1

**=RECHERCHEX (RECHERCHEX (E2 ; nom_commune ; villes_clients!D:D ; 0 ; 0) ;
Seuil_population ; Nuitée ; 0 ; 1) * J2**

fx =RECHERCHEX(RECHERCHEX(E6;nom_commune;villes_clients!D:D;0;0);Seuil_population;Nuitée;0;1) * J6

J	K	L	M	N	O	P
Nb Jours Ouvrés	Intitulé	Domaine	Client	Distance	Frais Transport	Frais Hébergement
9	MARCO	transformation digital	Banque Invest	1383,91	230,69 €	450,00 €
7	ADV	gouvernance	Industries Nova Tech	1190,58	192,11 €	700,00 €
2	Orion	gouvernance	Industries Nova Tech	492,26	134,55 €	100,00 €
7	E30	gouvernance	Cooperative Muvuca	397,67	307,37 €	350,00 €
0	E30	gouvernance	Cooperative Muvuca	15,39	106,67 €	- €
5	ADV	gouvernance	Industries Nova Tech	20,37	164,35 €	250,00 €

Exercice



Fichier

« **exo_consulting.xlsx** »

• Les fonctions ont des limitations...

- Les fonctions ont des limites, il faut savoir les contourner
- Exemple : faire une recherche avec plusieurs critères



10-15min

• Exercice informations contrat actuel

- Sur la feuille « **consultants** », ajouter plusieurs colonnes concernant son **contrat en cours**
 - Début contrat actuel, fin contrat actuel et type de contrat

	A	B	C	D	E	F	G	H	
1	Matr	Type	Salaire	Forfait	Nb Jours Conges	Date Debut	Date Fin	Dernier contrat	
2	5607	CDD	3 289,00 €	146,00 €	38	02/10/2017	19/05/2018	5607-43010	
3	7063	CDD	3 657,00 €	152,00 €	32	24/10/2017	20/09/2018	7063-43032	
4	5607	CDD	3 542,00 €	130,00 €	32	22/05/2018	08/02/2020	5607-43242	
5	7063	CDD	5 127,00 €	150,00 €	38	29/09/2018	07/03/2020	7063-43372	
6	4359	CDD	5 543,00 €	250,00 €	32	28/02/2019	02/07/2019	4359-43524	
7	4359	CDD	2 670,00 €	99,00 €	38	04/07/2019	27/11/2019	4359-43650	
8	6423	CDD	3 613,00 €	149,00 €	32	15/08/2019	02/02/2020	6423-43692	
9	4359	CDD	6 659,00 €	115,00 €	38	08/12/2019	14/01/2021	4359-43807	

Un consultant peut avoir
plusieurs contrats.
Comment trouver
le **dernier contrat** ?



Exercice

Mauvaises idées :

- RECHERCHEV/X simple
- RECHERCHEX du bas vers le haut

*Ça dépend du tri des données, si on change le tri
on n'aura pas la même (bonne) réponse...*



=RECHERCHEX(A2;Contrats!A:A;Contrats!D:D)



=RECHERCHEX(A2;Contrats!A:A;Contrats!D:D;;0;-1)



Bonne Pratique :

- On avance par étape par étape
 - D'abord dernière date début, puis date fin, puis type et forfait
- Trouver une clé pour rendre chaque contrat « unique »

Exercice

En Excel, les dates
correspondent au
nombre de jours écoulés
à partir de 1/1/1900

- **Contrat actuel = dernier contrat**
 - Dernière date de début → **date MAX** par consultant

MAX.SI.ENS (*plage max*; *plage* ; *test* ; *plage* ; *test ...*)

=**MAX.SI.ENS**(Contrats!F:F ; **Matr_Contrats** ; Consultants!\$A2)

	A	B	C	D	E	
1	Matr	Nom	Date naissance	Dernier Bilan	Début contrat actuel	Fin
2	3137	Élise Jean	01/01/1986	30/05/2026	25/06/2025	
3	3542	Adélaïde Pires-Martineau	30/12/1996		02/10/2025	
4	6423	Arthur Joubert	04/09/1989	27/10/2025	10/08/2021	

Et pour la **date de fin** ?
c'est aussi a dernière ?

Non ! Les CDIs n'ont
pas de date de fin



Multicritère

Matr + date début

A	B	C	D	E	F	G
Matr	Type	Salaire	Forfait	Nb Jours Conges	Date Debut	Date Fin
1435	CDD	2 629,00 €	203,00 €	32	30/06/2020	10/03/2021
1435	CDD	5 506,00 €	158,00 €	30	23/03/2021	11/12/2022
1435	CDD	6 214,00 €	135,00 €	38	19/12/2022	19/06/2023
1435	CDD	2 815,00 €	98,00 €	35	30/06/2023	13/12/2023
1435	CDI	4 578,00 €	107,00 €	35	16/12/2023	
3137	CDD	4 786,00 €	201,00 €	38	10/07/2023	14/09/2024
3137	CDD	3 439,00 €	159,00 €	32	25/09/2024	14/06/2025
3137	CDD	3 798,00 €	196,00 €	32	25/06/2025	15/06/2027
3542	CDD	4 622,00 €	157,00 €	38	28/12/2021	30/10/2023
3542	CDD	2 484,00 €	217,00 €	35	09/11/2023	14/02/2024
3542	CDD	2 404,00 €	204,00 €	32	20/02/2024	02/01/2025

Le consultant n° 3137 a
3 contrats, dont le
dernier démarre le
25/6/2025

Recherche multicritère

- **Difficulté :**

- **RECHERCHEX** & co. n'ont qu'un **seul critère** de recherche
- *Comment faire si on en a plusieurs (multicritère) ?*

- **Solutions :**

- **Créer une « clé primaire »**

- Ajouter une nouvelle colonne avec une valeur unique en combinant d'autres colonnes
- Fonction **CONCAT**

- **Recherche par « propagation »**

- Formule « magique »
RECHERCHEX(1 ; (**PlageCritère1 = Critère1**) * (**PlageCritère2 = Critère2**) ;
PlageRésultat)

Recherche multicritère Avec nouvelle colonne

H2 fx =CONCAT(A2;"-";F2)

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Matr	Type	Salaire	Forfait	Nb Jours Conges	Date Debut	Date Fin	Dernier contrat
2	5607	CDD	3 289,00 €	146,00 €	38	02/10/2017	19/05/2018	5607-43010
3	7063	CDD	3 657,00 €	152,00 €	32	24/10/2017	20/09/2018	7063-43032
4	5607	CDD	3 542,00 €	130,00 €	32	22/05/2018	08/02/2020	5607-43242
5	7063	CDD	5 127,00 €	150,00 €	38	29/09/2018	07/03/2020	7063-43372
6	4359	CDD	5 543,00 €	250,00 €	32	28/02/2019	02/07/2019	4359-43524
7	4359	CDD	2 670,00 €	99,00 €	38	04/07/2019	27/11/2019	4359-43650
8	6423	CDD	3 613,00 €	149,00 €	32	15/08/2019	02/02/2020	6423-43692
9	4359	CDD	6 659,00 €	115,00 €	38	08/12/2019	14/01/2021	4359-43807

(1) Avec **CONCAT** (ou **&**), on ajoute une nouvelle colonne qui rend **unique** chaque ligne

=CONCAT(A2 ; "-" ; F2)

43692 = nbr jours entre 1/1/1900 et 15/8/2019

(2) Sur l'autre feuille, on utilise le même **CONCAT** (ou **&**) dans le **RECHERCHEX**

Named range

=RECHERCHEX(CONCAT(\$A2;"-";\$E2) ; Dernier_contrat ; Contrats!B:B;"";0)

F2 fx =RECHERCHEX(CONCAT(\$A2;"-";\$E2);Dernier_contrat;Contrats!B:B;"";0)

	A	B	C	D	E	F
1	Matr	Nom	Date naissance	Dernier Bilan	Début contrat actuel	Type Contrat
2	3137	Élise Jean	01/01/1986	30/05/2026	25/06/2025	CDD
3	3542	Adélaïde Pires-Martineau	30/12/1996		02/10/2025	CDI
4	6423	Arthur Joubert	04/09/1989	27/10/2025	10/08/2021	CDI
5	4751	David Dupont	21/11/1987		24/12/2024	CDD
6	5959	Alexandre Guyot	10/09/1971	30/10/2025	11/07/2021	CDI
7	7954	Charlotte de la Munoz	07/07/1981	10/09/2025	01/02/2023	CDI
8	8810	Daniel Breton	01/05/2000		11/01/2026	CDD
9	5211	Odette Le Gomez	03/06/1983	27/10/2025	15/04/2022	CDI



On est sûr de récupérer le dernier contrat

Recherche multicritère Sans nouvelle colonne

Formule « magique » - Principe :

- On compare tous les valeurs de la page avec celui qu'on cherche
- VRAI = 1 et FAUX = 0

RECHERCHEX(1 ; (PlageCritère1 = Critère1) * (PlageCritère2 = Critère2) ; PlageRésultat)

	A	B	C
1	Nom	Prenom	Note
2	TOTO	A	18
3	TOTO	B	7
4	TITI	A	12
5	TATA	A	13
6	TITI	B	8
7	TOTO	C	12

	E	F	G	H	I	J
			$= (E2 = \$A\$2:\$A\$7)$	$= (F2 = \$B\$2:\$B\$7)$		
	TOTO	B	VRAI	FAUX	0	7
			VRAI	VRAI	1	
			FAUX	FAUX	0	
			FAUX	FAUX	0	
			FAUX	VRAI	0	
			VRAI	FAUX	0	

$= (E2 = \$A\$2:\$A\$7) * (F2 = \$B\$2:\$B\$7)$

On cherche les 1 là dedans

=RECHERCHEX(1; (E2 = \$A\$2:\$A\$7) * (F2 = \$B\$2:\$B\$7); \$C\$2:\$C\$7)

Recherche multicritère Sans nouvelle colonne

=RECHERCHEX(1; (Matr_Contrats = \$A2) * (Contrats!\$F:\$F = \$E2) ; Contrats!G:G)

G2								
=RECHERCHEX(1; (Matr_Contrats = \$A2) * (Contrats!\$F:\$F = \$E2); Contrats!G:G)								
	A	B	C	D	E	F	G	
1	Matr	Nom	Date naissance	Dernier Bilan	Début contrat actuel	Type Contrat	Fin contrat actuel	Prc
2	3137	Élise Jean	01/01/1986	30/05/2026	25/06/2025	CDD	15/06/2027	
3	3542	Adélaïde Pires-Martineau	30/12/1996		02/10/2025	CDI	00/01/1900	
4	6423	Arthur Joubert	04/09/1989	27/10/2025	10/08/2021	CDI	00/01/1900	
5	4751	David Dupont	21/11/1987		24/12/2024	CDD	14/12/2026	
6	5959	Alexandre Guyot	10/09/1971	30/10/2025	11/07/2021	CDI	00/01/1900	



Problème : les CDI ont des dates vides (0)... Pourquoi alors les chercher...

=SI(F2="CDI" ; "" ; RECHERCHEX(1; (Matr_Contrats = \$A2) * (Contrats!\$F:\$F = \$E2) ; Contrats!G:G))

G2								
=SI(F2="CDI";"";RECHERCHEX(1; (Matr_Contrats = \$A2) * (Contrats!\$F:\$F = \$E2); Contrats!G:G))								
	A	B	C	D	E	F	G	
1	Matr	Nom	Date naissance	Dernier Bilan	Début contrat actuel	Type Contrat	Fin contrat actuel	Prc
2	3137	Élise Jean	01/01/1986	30/05/2026	25/06/2025	CDD	15/06/2027	
3	3542	Adélaïde Pires-Martineau	30/12/1996		02/10/2025	CDI		
4	6423	Arthur Joubert	04/09/1989	27/10/2025	10/08/2021	CDI		
5	4751	David Dupont	21/11/1987		24/12/2024	CDD	14/12/2026	
6	5959	Alexandre Guyot	10/09/1971	30/10/2025	11/07/2021	CDI		

Exercice « combo »

Fichier

« **exo_consulting.xlsx** »



- **Exercice calcul coût forfait consultant**

- Sur la feuille « **déplacement** », ajouter une colonne « **coût forfait** »
- Chaque consultant négocie une **valeur forfaitaire journalière (« forfait ») dans son contrat.**
- Le coût forfait correspond à cette valeur * nombre jours ouvrés (ou 1 si mission d'un seul jour)



- **Exercice calcul coût total déplacement**



10 min

- Sur la feuille « **déplacement** », ajouter une colonne « **coût total** » correspondant à la somme des frais (transport et hébergement) et du coût forfaitaire
- **Attention** : si les factures sont absentes (**facture = Non**), on **réduit de 25%** la valeurs des frais de transport et hébergement



=Q2 + SOMME(O2:P2) * SI(H2 = "Oui" ; 1 ; 0,75)

	A	H	J	O	P	Q	R
1	Matr	Factures	Nb Jours Ouvrés	Frais Transport	Frais Hébergement	Coût forfait	Coût total
2	3137	Oui	9	230,69 €	450,00 €	1 764,00 €	2 444,69 €
3	6423	Non	7	192,11 €	700,00 €	1 463,00 €	2 132,08 €
4	4744	Oui	2	134,55 €	100,00 €	254,00 €	488,55 €
5	4751	Non	7	307,37 €	350,00 €	1 022,00 €	1 515,03 €
6	4733	Oui	0	106,67 €	- €	194,00 €	300,67 €
7	8988	Oui	5	164,35 €	250,00 €	990,00 €	1 404,35 €
8	4359	Non	11	183,02 €	825,00 €	1 122,00 €	1 878,02 €
9	4733	Oui	10	257,33 €	750,00 €	1 940,00 €	2 947,33 €

Trouver début dernier contrat

RECHERCHEX(A2;Matr;Consultants!E:E)

Trouver « clé » dernier contrat

CONCAT(A2;"-";RECHERCHEX(A2;Matr;Consultants!E:E))

Trouver forfait dernier contrat

RECHERCHEX(CONCAT(A2;"-";RECHERCHEX(A2;Matr;Consultants!E:E)) ;
Dernier_contrat ; Contrats!D:D ; 0 ; 0)

Multiple forfait dernier contrat *
nbr de jours (1 si nbr jours = 0)

=RECHERCHEX(CONCAT(A2;"-";RECHERCHEX(A2;Matr;Consultants!E:E)) ;
Dernier_contrat ; Contrats!D:D ; 0 ; 0) * SI(J2>0 ; J2 ; 1)

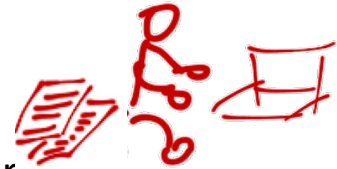
Exercice « combo »

Fichier

« **exo_consulting.xlsx** »



15-20 min



- **Exercice bilan annuel**

- Trouver la date du prochain bilan annuel pour chaque consultant

- **Mode de calcul :**

- **Règle générale :**

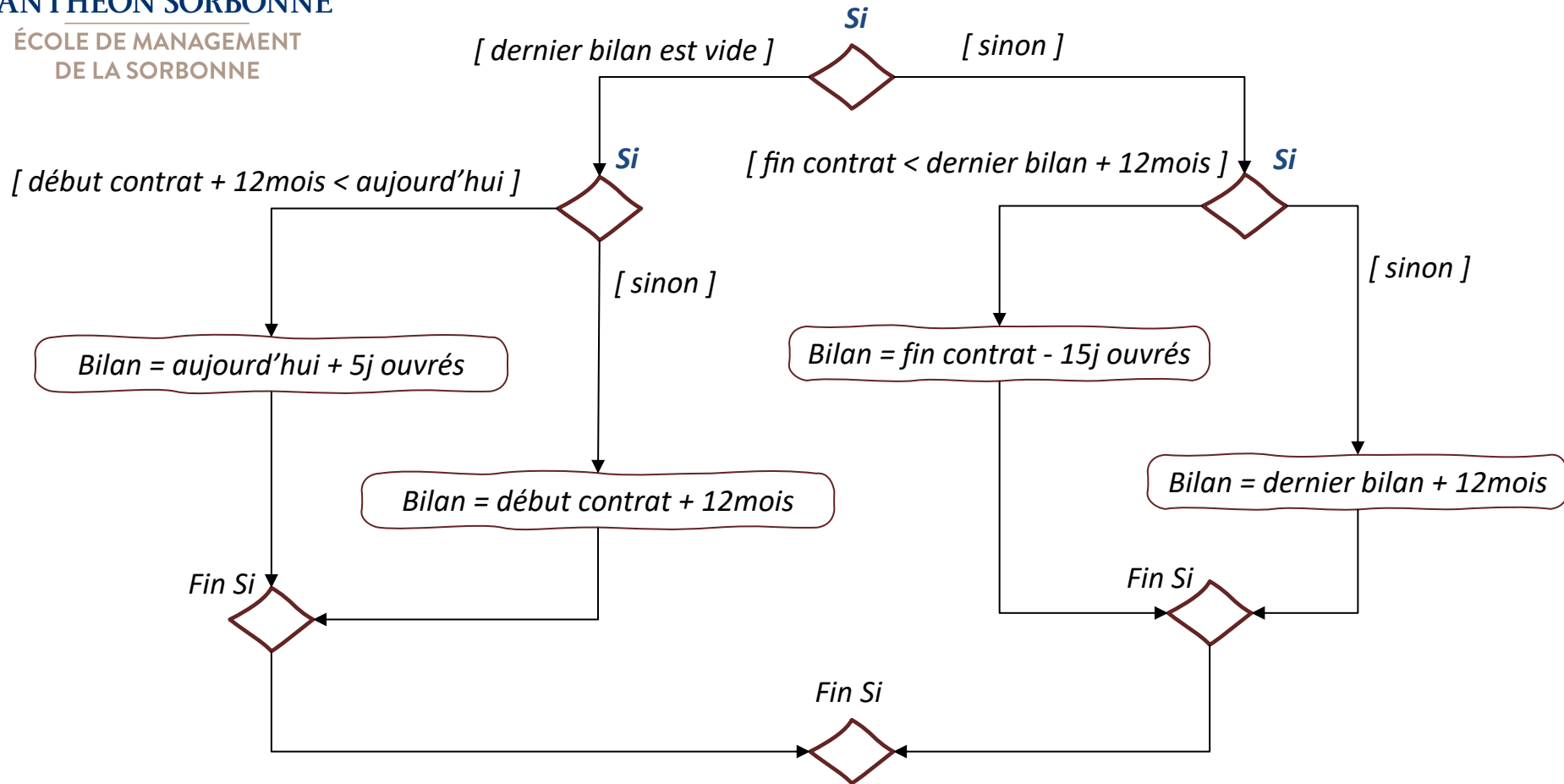
- Bilan 12 mois après le dernier bilan ou 12 mois après début du contrat (premier bilan)

- **Cas particuliers :**

- Si contrat se termine avant cette date, bilan 15 jours ouvrés avant la fin du contrat
 - Si premier bilan oublié (pas de bilan et 12 mois après le début écoulés), bilan dans 5 jours ouvrés (urgent)

- **Fonctions utiles :**

- *MOIS.DECALER , SERIE.JOURS.OUVRES*



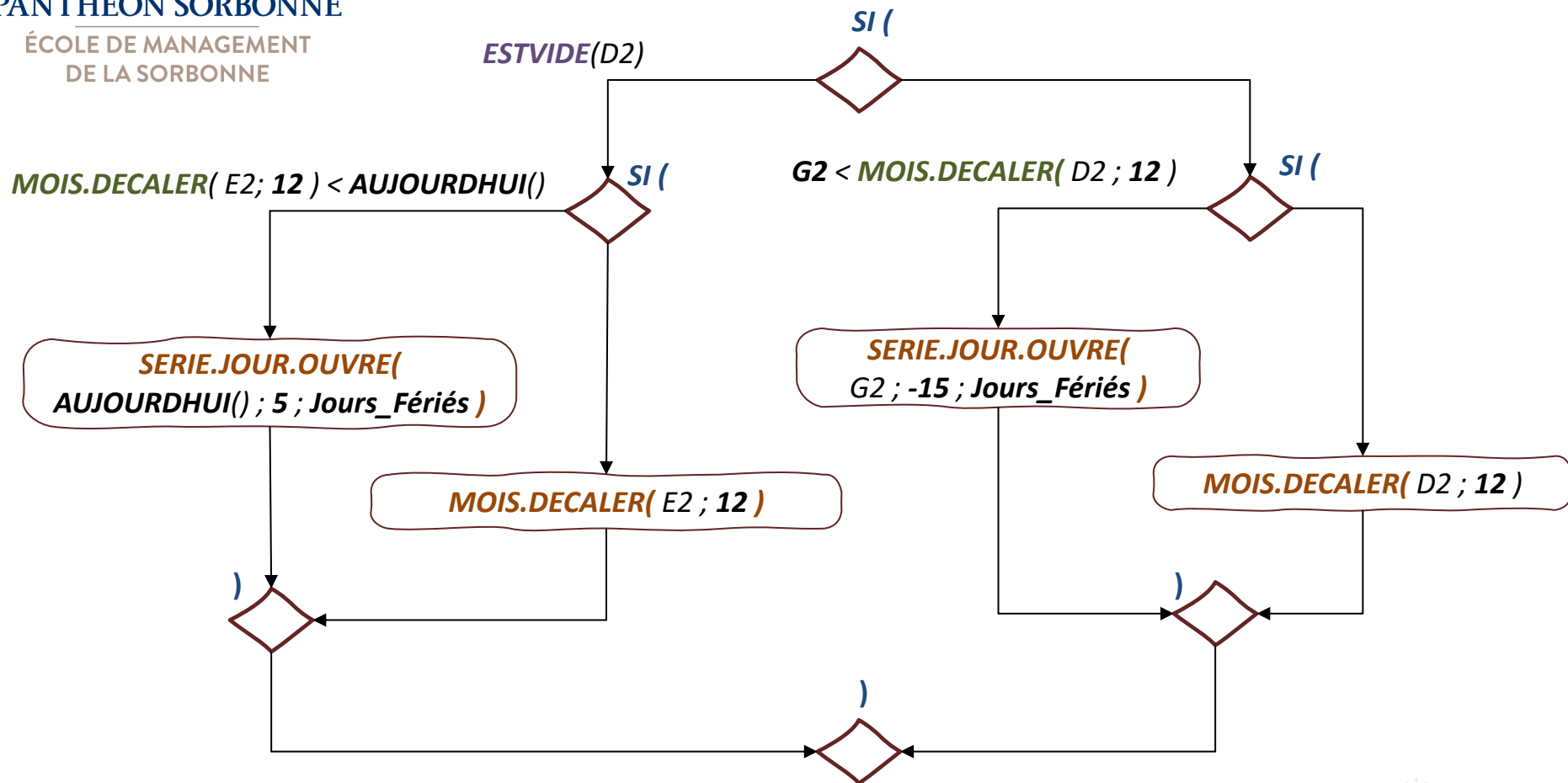
D'abord on **réfléchit** aux **étapes (algo)**, puis on trouve comment faire **chaque étape**

Date + 12mois ?

MOIS.DECALER (date **départ** ; nb de **mois** à décaler)

Date + 15jours ouvrés ?

SERIE.JOURS.OUVRES (date **début** ; **décalage** ; [plage jours fériés])



Astuce : on avance petit à petit.
 Par exemple, on commence par
SI (ESTVIDE(D2); "vide" ; "pas vide")
 Ensuite on remplace le « vide » par le
 prochain morceau, et ainsi de suite...

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Matr	Nom	Date naissance	Dernier Bilan	Début contrat actuel	Type Contrat	Fin contrat actuel	Prochain Bilan
2	3137	Élise Jean	01/01/1986	30/05/2026	25/06/2025	CDD	15/06/2027	
3	3542	Adélaïde Pires-Martineau	30/12/1996		02/10/2025	CDI		
4	6423	Arthur Joubert	04/09/1989	27/10/2025	10/08/2021	CDI		
5	4751	David Dupont	21/11/1987		24/12/2024	CDD	14/12/2026	
6	5959	Alexandre Guyot	10/09/1971	30/10/2025	11/07/2021	CDI		
7	7954	Charlotte de la Munoz	07/07/1981	10/09/2025	01/02/2023	CDI		
8	8810	Daniel Breton	01/05/2000		11/01/2026	CDD	05/07/2027	
9	5211	Odette Le Gomez	03/06/1983	27/10/2025	15/04/2022	CDI		
10	3582	Nicolas Bertrand	13/10/1998	04/09/2025	03/10/2024	CDI		

=SI(ESTVIDE(D2) ;

SI(MOIS.DECALER(E2 ; 12) < AUJOURDHUI() ;

SERIE.JOUR.OUVRE(AUJOURDHUI() ; 5 ; Jours_Fériés) ;

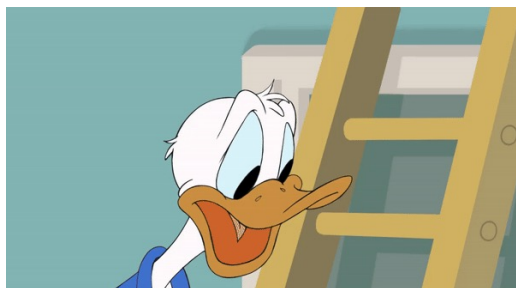
MOIS.DECALER(E2 ; 12)) ;

SI(G2 < MOIS.DECALER(D2 ; 12) ;

SERIE.JOUR.OUVRE(G2;-15;Jours_Fériés) ;

MOIS.DECALER(D2;12))

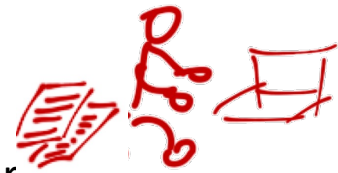
)



	B	C	D	E	F	G	H
1	Nom	Date naissance	Dernier Bilan	Début contrat actuel	Type Contrat	Fin contrat actuel	Prochain Bilan
2	37 Élise Jean	01/01/1986	30/05/2026	25/06/2025	CDD	15/06/2027	30/05/2027
3	42 Adélaïde Pires-Martineau	30/12/1996		02/10/2025	CDI		02/10/2026
4	23 Arthur Joubert	04/09/1989	27/10/2025	10/08/2021	CDI		27/10/2026
5	51 David Dupont	21/11/1987		24/12/2024	CDD	14/12/2026	07/09/2026
6	59 Alexandre Guyot	10/09/1971	30/10/2025	11/07/2021	CDI		30/10/2026
7	54 Charlotte de la Munoz	07/07/1981	10/09/2025	01/02/2023	CDI		10/09/2026
8	10 Daniel Breton	01/05/2000		11/01/2026	CDD	05/07/2027	11/01/2027
9	11 Odette Le Gomez	03/06/1983	27/10/2025	15/04/2022	CDI		27/10/2026
10	82 Nicolas Bertrand	13/10/1998	04/09/2025	03/10/2024	CDI		04/09/2026
11	63 Julie-Margaud Barthelemy	01/01/1978	07/11/2025	13/03/2020	CDI		07/11/2026
12	33 Odette Schmitt-Pelletier	11/12/1974	13/09/2025	09/12/2024	CDI		13/09/2026
13	75 Denise-Marie Fournier	18/01/1992		05/01/2026	CDD	29/06/2027	05/01/2027
14	07 Laurent Chauveau	18/08/1999	27/11/2025	05/04/2022	CDI		27/11/2026
15	41 André Le Gall de Legendre	31/10/1977	10/12/2026	19/12/2025	CDD	12/06/2027	24/05/2027
16	44 Marcel du Marchal	27/06/1980	13/11/2025	09/02/2022	CDI		13/11/2026
17	35 Anaïs Sanchez	19/08/1989	25/11/2025	16/12/2023	CDI		25/11/2026
18	95 Margaux Hebert du Dupont	19/05/1976	11/10/2025	25/04/2024	CDI		11/10/2026
19	72 Éric-Xavier Dias	16/12/1984		15/10/2025	CDD	10/10/2026	15/10/2026
20	88 Émilie-Claire Blanchet	19/12/1999		04/05/2025	CDI		07/09/2026
21	59 David Girard	27/10/1998	04/11/2025	02/06/2021	CDI		04/11/2026

Exercice

Fichier



« **exo_consulting.xlsx** »

- **Correction des données par formule**

- On peut corriger les données par des formules
- Fonctions de manipulation de texte et de conversion

- **Exercice consommation CO2**

- **Objectif** : calculer la consommation de CO2 d'un déplacement
- Consommation **train** est connue (fixe) : **2 g/KM**
- Consommation **voiture** dépend de celle-ci
 - Importer fichier « **voitures_declarees.csv** »
 - **Problème** : le fichier comporte plusieurs erreurs, que cette fois, on va essayer de régler à travers des fonctions...



10-15 min

Exercice

Diagnostic

« . » à la place des « , »

Unité (g/km) avec les valeurs

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Make	Model	Vehicle Class	Engine Size(L)	Cylinders	Transmission	Fuel Consumptio	CO2 Emissions	Immatriculation
2	HYUNDAI	TUCSON	SUV - SMALL	2.0	4	A6	9.3	214 g/km	TZ 811 YW
3	MINI	COOPER CLUBMAN	SUBCOMPACT	1.6	4	A6	7.8	179 g/km	881 PXG 62
4	TOYOTA	PRIUS	MID-SIZE	1.8	4	AV	4.8	110 g/km	588 AHF 83
5	TOYOTA	YARIS	COMPACT	1.5	4	M5	7.1	163 g/km	QQ 716 IN
6	VOLKSWAGEN	BEETLE TDI (modified)	COMPACT	2.0	4	A6	7.4	200 g/km	575 EXN 41
7	VOLKSWAGEN	TOUAREG	SUV - STANDARD	3.6	6	AS8	12.6	296 g/km	765 JSQ 81
8	AUDI	A6 QUATTRO	MID-SIZE	2.0	4	AS8	10.3	237 g/km	542 YQB 50
9	AUDI	Q5 HYBRID	SUV - SMALL	2.0	4	AS8	8.9	205 g/km	417 IHX 79
10	HYUNDAI	IONIQ	FULL-SIZE	1.6	4	AM6	4.4	103 g/km	006 BJC 20
11	TOYOTA	Yaris	COMPACT	1.5	4	AS6	6.6	155 g/km	QF 109 TX
12									



*On aurait pu corriger tout ça dans
 PowerQuery, mais juste par
 curiosité (et par masochisme),
 on va utiliser des formules...*

Format
 « » à la place des « - »

Fonctions de correction

Manipulation de texte et conversion

Remplace un texte par un autre

SUBSTITUE (*texte ;*
 texte à remplacer ;
 nouveau texte)

=SUBSTITUE(F20; "."; ",")

12.55€



12,55€

Convertit texte en nombre ou date

CNUM (*texte*) =CNUM(F20)

	F	G
20	12.55	12,55

=VALEURNOMBRE(F20;".")

VALEURNOMBRE (*valeur ; [séparateur décimal] ;*
 [séparateur milliers])

Cherche un texte dans un autre (résultat : position du texte recherché)

CHERCHE(*texte recherché ; où chercher ; [position de départ]*)

C	D
Email	
Toto.tartu@myco.com	
Titu.Tarti@myco.com	
Tata.Tartu@myco.com	

=CHERCHE("@";C2;1)

11

Exercice

Plusieurs solutions possibles :

« . » à la place des « , »

=CNUM(SUBSTITUE(D2;".";","))

=VALEURNOMBRE(D2; ".")

Unité (g/km) avec les valeurs

=CNUM(SUBSTITUE(H2;" g/km";""))

=CNUM(STXT(H2;1;CHERCHE("g/km";H2)-1))

Format « » à la place des « - »

=SUBSTITUE(I2;" ";"-")

L2	D	G	H	I	J	K	L	M
1	Engine Size(L)	Fuel Consumption	CO2 Emissions	Immatriculation	Engine	Fuel conso	CO2	Immat
2	2.0	9.3	214 g/km	TZ 811 YW	2,0	9,3	214	TZ-811-YW
3	1.6	7.8	179 g/km	881 PXG 62	1,6	7,8	179	881-PXG-62
4	1.8	4.8	110 g/km	588 AHF 83	1,8	4,8	110	588-AHF-83
5	1.5	7.1	163 g/km	QQ 716 IN	1,5	7,1	163	QQ-716-IN
6	2.0	7.4	200 g/km	575 EXN 41	2,0	7,4	200	575-EXN-41
7	3.6	12.6	296 g/km	765 JSQ 81	3,6	12,6	296	765-JSQ-81
8	2.0	10.3	237 g/km	542 YQB 50	2,0	10,3	237	542-YQB-50
9	2.0	8.9	205 g/km	417 IHX 79	2,0	8,9	205	417-IHX-79
10	1.6	4.4	103 g/km	006 BJC 20	1,6	4,4	103	006-BJC-20
11	1.5	6.6	155 g/km	QF 109 TX	1,5	6,6	155	QF-109-TX

Exercice

Calculer la consommation CO2 :

- **Train (fixe) : 2 g/KM**
- **Voiture : chercher par immatriculation**

Attention au train :

Named range dans une feuille à part

The screenshot shows an Excel spreadsheet with a named range 'CO2_Train' defined in cell E2. The table below shows population data and CO2 emission rates.

	A	B	C	D	E
1	Seuil population	Nuitée		Moyens de transport	Taux émission co2 g/km
2	75000	50,00 €		train	2
3	150000	75,00 €		voiture	
4	300000	100,00 €			
5	500000	150,00 €			
6	1000000	200,00 €			

=SI(F2="train"; 2 ; RECHERCHEX(...))



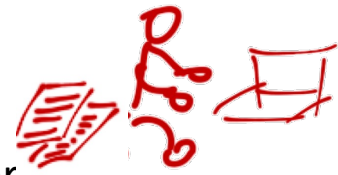
(très) mauvaise idée !
Si la valeur change, il faut
changer la formule...

=(SI(F2="train"; CO2_Train;
RECHERCHEX(I2; Immat_voitures;
voitures_declarees!L:L; 0 ;0))
* N2)
/ 1000

conso CO2 au kg

✓ fx ✓ =(SI(F2="train"; CO2_Train; RECHERCHEX(I2;Immat_voitures;voitures_declarees!L:L;0;0)) * N2) / 1000

	E	F	G	H	I	N	S
Fin	Ville	Moyen	Billet	Factures	Immatriculation	Distance	Conso CO2 (en kg)
07/2026	Antibes	train	230,69 €	Oui		1383,91	2,77
07/2026	Montpellier	train	192,11 €	Non		1190,58	2,38
07/2026	Laval	train	134,55 €	Oui		492,26	0,98
07/2026	Bourges	train	307,37 €	Non		397,67	0,80
07/2026	Boulogne-Billancourt	voiture		Oui	588-AHF-83	15,39	1,69
07/2026	Fontenay-sous-Bois	voiture		Oui	575-EXN-41	20,37	4,07
07/2026	Boulogne-Billancourt	voiture		Non	TZ-811-YW	15,39	3,29
07/2026	Poitiers	train	257,33 €	Oui		587,06	1,17



Fichier

« **exo_consulting.xlsx** »

- **Contrôler la saisie des données**

- Éviter les erreurs en contrôlant la saisie

- **Exercice simulation déplacement**

- Créer un formulaire permettant de simuler le coût d'un déplacement

- Éviter que des données invalides soient rentrées

- Ex.: n° de matricule et de projet erronés, voitures non déclarées, date de fin avant le début...



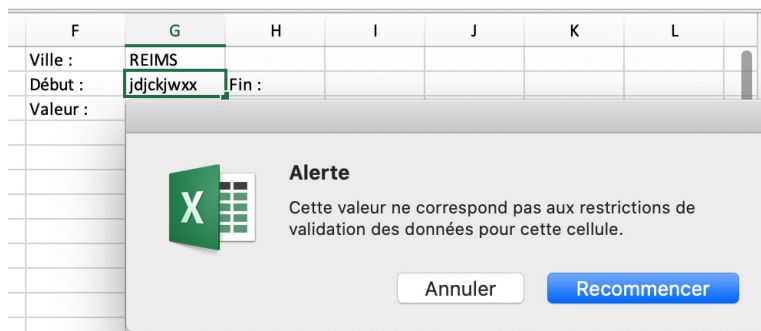
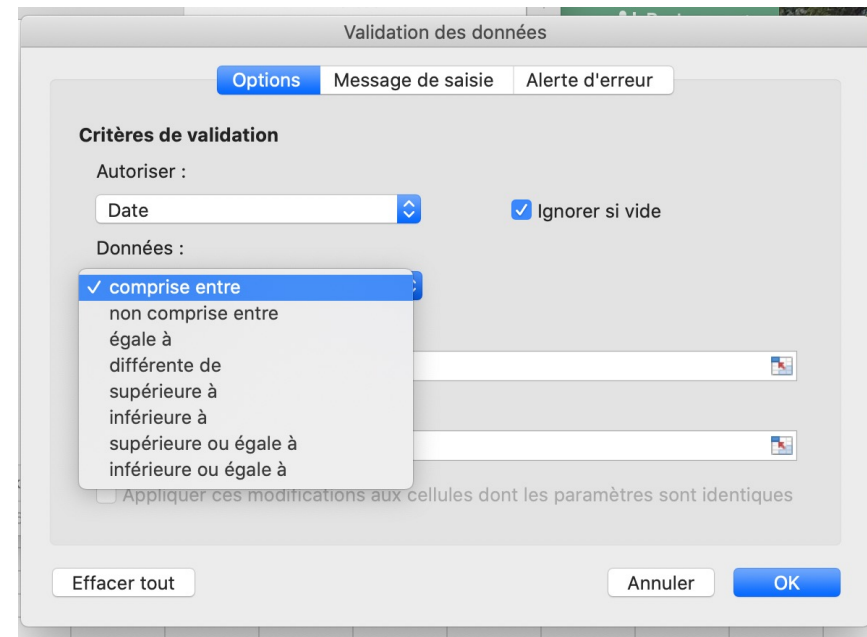
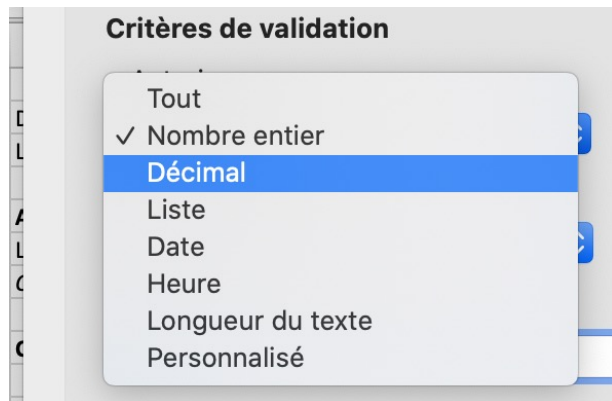
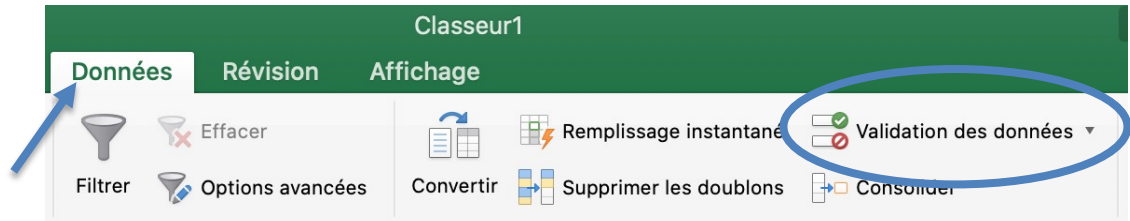
15-20 min

[illegible]

Contrôler la saisie des données

Validation des données

On peut autoriser différents **types de données** et les **limiter** à certaines **valeurs**, suivant une **règle précise**.



Excel empêche alors toute saisie d'une donnée ne respectant pas la règle de validation

Contrôler la saisie des données

Validation des données

On peut associer aux règles de validation, une aide (**message de saisie**)

Validation des données

Options **Message de saisie** Alerte d'erreur

☒ Afficher ce message de saisie quand la cellule est sélectionnée

Message de saisie à afficher quand la cellule est sélectionnée :

Titre :

Ville de réalisation

Message de saisie :

Ville où se déroule le stage

F	G	H
Ville :	REIMS	
Début :		
Valeur :		

Ville de réalisation
Ville où se déroule le stage

Validation des données

Options Message de saisie **Alerte d'erreur**

☒ Afficher un message d'erreur lorsque des données incorrectes sont entrées

Quand des données non valides sont saisies, afficher ce message d'erreur :

Style :

Stop

Titre :

Ville inexistante

Message d'erreur :

Il faut choisir une ville dans la liste.

Classeur1

Données Ré

Ville : Totoland

Ville inexistante
Il faut choisir une ville dans la liste.

Annuler Recommencer

On peut associer aussi un message d'erreur (**alerte erreur**). Trois niveaux d'alerte : **stop, avertissement, information**

Contrôler la saisie des données

Validation des données

Listes déroulantes

On peut utiliser les **named range** ou la fonction **DECALER** pour définir des listes

Déplacement	
Matricule	4751
N° Projet	
Date Début	0

Validation des données

Options Message de saisie Alerte d'erreur

Critères de validation

Autoriser :
Liste ☐ Ignorer si vide

Données :
comprise entre ☐ Liste déroulante dans la cellule

Source :
`=DECALER(Consultants!$A$1;1;0;NBVAL(Consultants!$A:$A)-1;1)`

☐ Appliquer ces modifications aux cellules dont les paramètres sont identiques

Effacer tout Annuler OK

=DECALER(Consultants!\$A\$1 ; 1 ; 0 ; NBVAL(Consultants!\$A:\$A) - 1 ; 1)

Point de départ

On saute une ligne
(l'entête)

On compte l'ensemble de
valeurs dans la colonne

On enlève 1 (l'entête)

Largeur = 1
(1 seule colonne)

	A	B
1	Matr	Nom
2	3137	Élise Jean
3	3542	Adélaïde Pires-Martinez
4	6423	Arthur Joubert
5	4751	David Dupont
6	5959	Alexandre Guyot
7	7954	Charlotte de la Munoz
8	8810	Daniel Breton
9	5211	Odette Le Gomez
10	3582	Nicolas Bertrand
11	7063	Julie-Margaud Barthele

Consultants

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1															
2															
3		Déplacement									Simulation				
4															
5		Matricule	4751		Nom	David Dupont					Distance	263,66		Frais transport	160,00 €
6															
7											Nb Jours	1,00		Frais hébergement	100,00 €
8		N° Projet	4687		Intitulé	Mirage								Coût forfait	146,00 €
9															
10					Client	Banque Invest								Coût total	341,00 €
11															
12															
13		Date Début	01/09/2026		Date Fin	01/09/2026									
14															
15		Ville	Reims		Moyen	train		Immatriculation							
16															
17		Factures fournies ?						Billets	160,00 €						
18		Non													
19															

liste déroulante

RECHERCHEX

Supérieure à aujourd'hui

Supérieure à C13

Supérieure à 0

Formules de calcul

D	E	F	G
Moyens de transport	Taux émission co2 g/km		Factures
train	2		Oui
voiture			Non

Définition des valeurs possibles
dans une feuille à part

ours fériés

Valeurs de référence

TCD Domaine

TCD

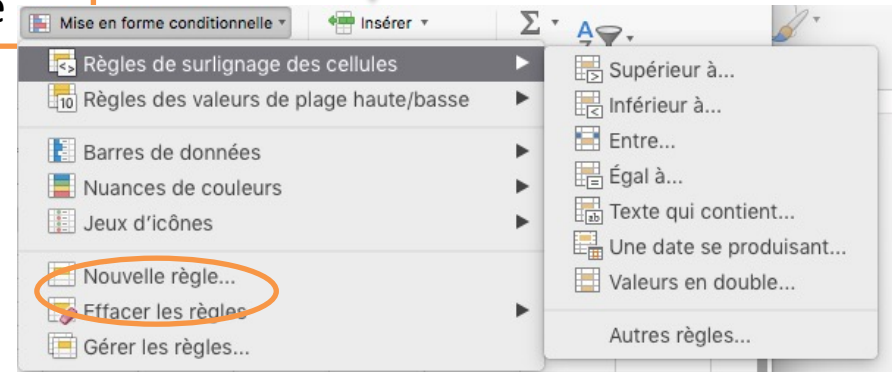
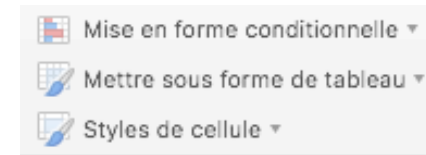
+

Contrôler la saisie des données

Signaler les erreurs : mise en forme conditionnelle

Mise en forme conditionnelle :

- Mise en forme contrôlée par une condition
- peut proposer des règles personnalisées
- Toute **formule** donnant un **résultat VRAI ou FAUX** peut servir de **critère** pour une règle



Modifier la règle de mise en forme

Style : Classique

Utiliser une formule pour déterminer pour quelles cellule...

=ET(\$F\$15="voiture";ESTVIDE(\$I\$15))

Mettre en forme avec : Remplissage rouge...

AaBbCcYyZz

Annuler

OK

Astuce :

Si plusieurs cellules,
on fait sur 1 cellule, puis
on copie le style aux autres



Une fois toutes les **données en place**, on peut construire des vrais **tableaux de bord** avec nos TCDs.

Mais pour ça, il faut surtout avoir des objectifs métiers clairs.

Un TCD doit répondre à une question précise.

I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
Projets ▼	Somme de Frais Transport	Somme de Frais Hébergement	Somme de Coût forfait	Domaine			Moyen		
ADV	6 654,30 €	1 850,00 €	4 577,00 €	cybersécurité			train		
Alpha	2 215,78 €	625,00 €	1 083,00 €	gouvernance			voiture		
Arc25	10 971,50 €	775,00 €	2 307,00 €	intelligence artificielle					
Arche	5 128,81 €	425,00 €	737,00 €	systèmes d'information					
Beta	459,28 €	1 200,00 €	1 984,00 €	transformation digital					
Destroyer	6 630,00 €	1 050,00 €	2 544,00 €						
E30	6 311,29 €	3 275,00 €	8 542,00 €						
Gamma	10 829,91 €	3 975,00 €	8 587,00 €						
Hercules	271,47 €	200,00 €	416,00 €						
Infra2	215,14 €	1 350,00 €	2 487,00 €						
MARCO	1 942,69 €	1 975,00 €	5 258,00 €						
Mirage	15 749,15 €	1 950,00 €	2 783,00 €						
NextGen	26 568,30 €	1 675,00 €	2 158,00 €						
Onix	877,63 €	1 575,00 €	3 406,00 €						
Orion	1 064,19 €	1 975,00 €	5 333,00 €						
Total général	95 889,46 €	23 875,00 €	52 202,00 €						

Domaine  

- cybersécurité
- gouvernance
- intelligence artificielle
- systèmes d'information
- transformation digital

Moyen  

- train
- voiture

Date Début 

juil - août 2026 MOIS ▼

2026

MAI JUIN JUIL AOÛT SEPT OCT NOV DI