

Épisode II : Les outils d'aide à la prise de décision

1 Valeur cible

EXERCICE 1

Pour réaliser cet exercice vous devez télécharger le fichier [Salaire.xlsx](#).

À l'aide de l'outil Excel "Valeur Cible", déterminer le salaire brut de base pour que le salarié ait un salaire net de 1850 €.

EXERCICE 2

Pour réaliser cet exercice vous devez télécharger le fichier [Lemonade_cible_etu.xlsx](#).

Supposons que vous ayez fixé les frais généraux, les coûts unitaires (fixes) et le prix de vente d'un verre de limonade. Calculer le nombre de verres de limonade que vous devez vendre pour atteindre le seuil de rentabilité.

2 Solver

EXERCICE 3

Une entreprise a neuf projets à l'étude. La VAN ajoutée par chaque projet et le capital requis par chaque projet au cours des deux prochaines années sont indiqués dans le tableau ci-dessous (tous les chiffres sont en millions de dollars). Par exemple, le projet 1 ajoutera 14 millions de dollars en VAN et nécessitera des dépenses de 12 millions de dollars au cours de l'année 1 et de 3 millions de dollars au cours de l'année 2. Au cours de l'année 1, 50 millions de dollars en capital sont disponibles pour les projets et 20 millions de dollars sont disponibles au cours de l'année 2.

Maximiser la VAN en supposant que :

1. vous pouvez entreprendre des fractions de projets,
2. vous pouvez entreprendre des valeurs entières de projets,
3. si vous entreprenez le projet 4 alors le projet 5 doit l'être.

	NPV	Year 1 expenditure	Year 2 expenditure
Project 1	14	12	3
Project 2	17	54	7
Project 3	17	6	6
Project 4	15	6	2
Project 5	40	32	35
Project 6	12	6	6
Project 7	14	48	4
Project 8	10	36	3
Project 9	12	18	3

EXERCICE 4

Un agriculteur produit des concombres et des oignons. Son objectif est d'en produire un maximum (en terme de poids). Le rendement des concombres est de $4 \text{ Kg}/\text{m}^2$ et celui des oignons est de $5 \text{ Kg}/\text{m}^2$. Afin d'augmenter la production, l'agriculteur utilise deux types de fertilisants A et B . L'agriculteur dispose de 8 litres de fertilisants A et de 7 litres de fertilisants B . Concernant le fertilisant A , il en utilise $2 \text{ L}/\text{m}^2$ pour les concombres et $1 \text{ L}/\text{m}^2$ pour les oignons. Pour le fertilisant B , il en utilise $1 \text{ L}/\text{m}^2$ pour les concombres et $2 \text{ L}/\text{m}^2$ pour les oignons. Pour lutter contre les parasites il dispose de 3 litres d'anti-parasites qu'il utilise pour protéger les oignons et qu'il répartit en $1 \text{ L}/\text{m}^2$.

1. Modéliser ce problème en programme linéaire.
2. Résoudre ce problème à l'aide du Solver.

EXERCICE 5

Une entreprise fabrique deux types de parfum, P1 et P2, qui rapportent respectivement 300 euros et 500 euros par litre. Les parfums sont obtenus à partir de trois types d'essence A , B et C . L'état du stock et les quantités nécessaires à la fabrication d'un litre de chaque parfum sont donnés dans le tableau ci-dessous :

	Essence de type A (en litres)	Essence de type B (en litres)	Essence de type C (en litres)	Profit (en €/ litre)
Parfum P1	1	0	3	300
Parfum P2	0	2	2	500
Stocks	4	12	18	

Par exemple, pour fabriquer un litre de parfum P1 on a besoin d'un litre d'essence A et de trois litres d'essence C . L'objectif est de maximiser le profit.

1. Modéliser ce problème en programme linéaire.
2. Résoudre ce problème à l'aide du Solver.

EXERCICE 6

Une famille consomme six types d'aliments qui sont source d'apports en vitamine A et C . Le tableau ci-dessous indique le nombre d'unités de vitamines par Kg de produit, la demande minimale d'apport en vitamines et le prix au Kg de chaque aliment. L'objectif est de minimiser le coût total.

	Aliment 1 (en u/Kg)	Aliment 2 (en u/Kg)	Aliment 3 (en u/Kg)	Aliment 4 (en u/Kg)	Aliment 5 (en u/Kg)	Aliment 6 (en u/Kg)	Demande (en unités)
Vitamine A	1	0	2	2	1	2	9
Vitamine C	0	1	3	1	3	2	19
Prix au Kg	35	30	60	50	27	22	

1. Modéliser ce problème en programme linéaire.
2. Résoudre ce problème à l'aide du Solver.

EXERCICE 7

Production de vins (G. Finke)

Dans une distillerie américaine on produit trois sortes de vin allemands authentiques : Heidelberg sweet, Heidelberg regular et Deutschland extra dry. Les produits de base, la main d'œuvre et le profit par gallon sont indiqués dans le tableau ci-dessous.

	raisin - type A (boisseau)	raisin - type B (boisseau)	sucres (kg)	main d'œuvre (heures)	profit (€)
Heidelberg sweet	1	1	2	2	10
Heidelberg regular	2	0	1	3	12
Deutschl. extra dry	0	2	0	1	20

La distillerie possède 150 boisseaux de raisin de type A, 150 boisseaux de raisin de type B, 80 kg de sucre et peut fournir 225 heures de travail.

Quelles quantités faut-il produire de ces trois vins pour obtenir un profit maximum ? Formuler comme programme linéaire.

EXERCICE 8

Compagnie aérienne (traduit de Hillier et Lieberman)

Une compagnie aérienne, en pleine expansion, est en train d'organiser son service clientèle et a besoin de savoir le nombre d'employés dont elle aura besoin pour les prochaines années. L'équipe RO doit donc étudier les besoins pour déterminer le nombre minimum de personnel nécessaire afin de satisfaire les demandes des clients. Basé sur l'ordonnancement des vols, un nouveau planning du personnel est préparé pour les différents créneaux horaires de la journée. Les informations nécessaires pour la planification sont données dans le tableau suivant.

Créneaux	Créneaux couverts					Nb min pers
	poste 1	poste 2	poste 3	poste 4	poste 5	
6h-8h	x					48
8h-10h	x	x				79
10h-12h	x	x				65
12h-14h	x	x	x			87
14h-16h		x	x			64
16h-18h			x	x		73
18h-20h			x	x		82
20h-22h				x		43
22h-24h				x	x	52
24h-6h					x	15
Coût/1j,1p	170 €	160 €	175 €	180 €	195 €	

Chaque employé doit travailler 8h par jour et 5 jours par semaine. Les postes autorisés comprennent les créneaux suivants (montré aussi dans le tableau par des croix) :

Poste 1 : 6h à 14h

Poste 2 : 8h à 16h

Poste 3 : 12h à 20h

Poste 4 : 16h à 24h

Poste 5 : 22h à 6h

Pour chaque poste, le coût associé est donné dans la dernière ligne du tableau (Coût/1j,1p : Coût pour une journée, pour une personne). La question est de savoir combien d'employés il faut affecter dans chaque poste, chaque jour, afin de minimiser le coût total du personnel et en respectant le nombre minimum du personnel nécessaire (dernière colonne dans le tableau).

Modéliser ce problème en programme linéaire. Trouver les contraintes redondantes.

EXERCICE 9

Une usine fabrique deux produits P_1 et P_2 . Le marché est porteur et toute la production de la semaine sera vendue. Chacun des ces produits demande des heures de fabrications sur les machines A, B, et C comme indiqué dans le tableau ci-dessous

	A	B	C
P_1	2h	0h	1h
P_2	3h	1h	0h
Disponibilité totale de chaque machine	18h	3h	5h

Les marges brutes de chaque produit sont respectivement :

- $M_1 = 1000$ euros
- $M_2 = 2000$ euros

1. Donner une formalisation du problème dans l'optique de maximiser le gain obtenu par la vente des deux produits tout en tenant compte des contraintes de fabrication.
2. Fournir une solution graphique.
3. L'entreprise souhaite investir dans l'achat d'une nouvelle machine.
4. Que lui conseillez-vous ?

3 Histogrammes et Pareto

EXERCICE 10

Utilisez les données de [Stock41.xlsx](#) pour créer des histogrammes pour les rendements mensuels de GE et Intel.

EXERCICE 11

Utilisez les données de [Historicalinvest2009.xlsx](#) pour créer des histogrammes des rendements annuels des actions et des obligations. Comparez ensuite les rendements annuels de ces actions et obligations.

EXERCICE 12

En utilisant les données du fichier [Problem7data.xlsx](#), créez un histogramme qui résume les tailles des hommes américains.

EXERCICE 13

Les données du fichier [Problem9data.xlsx](#) contiennent les revenus des familles de Smalltown, USA. Créez un graphique de Pareto pour résumer les revenus familiaux.

4 Synthèse de données en utilisant des statistiques descriptives

EXERCICE 14

Utilisez les données du fichier [Stock42.xlsx](#) pour générer des statistiques descriptives pour les actions Intel et GE.

EXERCICE 15

City Power & Light produit des équipements de régulation de tension à New York et les expédie à Chicago. Un régulateur de tension est considéré comme acceptable s'il peut contenir une tension de 25 à 75 volts. La tension maintenue par chaque unité est mesurée à New York avant l'expédition de chaque unité. La tension est à nouveau mesurée lorsque l'unité arrive à Chicago. Un échantillon des mesures de tension de chaque ville est donné dans le fichier [Citypower.xlsx](#).

1. À l'aide de statistiques descriptives, commentez ce que vous avez appris sur la tension détenue par les unités avant et après l'expédition.
2. Quel pourcentage d'unités est acceptable avant et après l'expédition ?
3. Avez-vous des suggestions pour améliorer la qualité des régulateurs de City Power & Light ?
4. Dix pour cent de tous les régulateurs de New York ont une tension supérieure à quelle valeur ?
5. Cinq pour cent de tous les régulateurs de New York ont une tension inférieure ou égale à quelle valeur ?

EXERCICE 16

Dans le fichier [Decadeincome.xlsx](#), on vous donne un échantillon de revenus (en milliers de dollars de 1980) pour un ensemble de familles échantillonnées en 1980 et 1990. Supposons que ces familles soient représentatives de l'ensemble des États-Unis. Certains républicains affirment que le pays était mieux en 1990 qu'en 1980 car le revenu moyen a augmenté. Êtes-vous d'accord ?

5 Sparklines

EXERCICE 17

Dans le fichier [Sparklines.xlsx](#), vous trouverez les données d'agences bancaires, faites en sorte que vos lignes sparkline utilisent la même échelle pour chaque agence.

EXERCICE 18

Les données [Dow.xlsx](#) contiennent les valeurs de l'indice Dow Jones du 2 janvier au 10 août 2010. Créez une ligne sparkline pour montrer les hauts et les bas du marché.

EXERCICE 19

Utilisez des sparklines Négatif/Positif pour capturer les hauts et les bas du marché. Utilisez à nouveau le fichier [Dow.xlsx](#).

EXERCICE 20

Le fichier [Goals.xlsx](#) indique le pourcentage pour lequel les succursales bancaires ont atteint ou échoué à atteindre leurs objectifs chaque mois. Résumez ces données avec des graphiques sparkline Négatif/Positif.

6 Synthèse de données en utilisant les fonctions statistiques

EXERCICE 21

Utilisez les données du fichier [Sales.xlsx](#) pour déterminer les éléments suivants :

1. Ventes totales en dollars dans le Midwest.
2. Ventes totales en dollars par Heather dans l'Est.
3. Ventes totales en dollars par Heather ou vendus dans l'Est.
4. Ventes totales en dollars dans l'Est par Heather ou John.
5. Nombre de transactions dans la région Est.
6. Nombre de transactions avec des ventes supérieures à la moyenne.
7. Ventes totales hors du Midwest.

EXERCICE 22

Le fichier [Housepricedata.xlsx](#) contient les informations suivantes pour les maisons sélectionnées :

- Surface,
- Prix,
- Nombre de salles de bain,
- Nombre de chambres.

Utilisez ces informations pour répondre aux questions suivantes :

1. Quel est le prix moyen de toutes les maisons ayant un nombre total de salles de bain et de chambres supérieur ou égal à six ?
2. Combien de maisons se vendent plus de 300 000 \$ et ont un nombre total de chambres et de salles de bain inférieur ou égal à cinq ?
3. Combien de maisons ont au moins trois salles de bain mais le nombre total de chambres et de salles de bain est inférieur ou égal à six ?
4. Combien de maisons ont au moins trois salles de bain mais le nombre total de chambres et de salles de bain est inférieur ou égal à six ?
5. Quel est le prix le plus élevé d'une maison d'au plus 3 000 pieds carrés et d'un nombre total de chambres et de salles de bain inférieur ou égal à six ? **Astuce** : utilisez la fonction BDMAX pour résoudre cette question.

7 Estimation des relations linéaires

REMARQUE

 Le fichier [Delldata.xlsx](#) contient les rendements mensuels de l'indice boursier Standard & Poor's et de l'action Dell. Utilisez ce fichier pour les exercices 23 à 26.

INDICATION

 Le bêta d'un stock est défini comme la pente de la ligne des moindres carrés utilisée pour prédire le rendement mensuel d'un stock à partir du rendement mensuel du marché.

EXERCICE 23

 Estimez la version bêta de Dell.

EXERCICE 24

 Interprétez la signification de la version bêta de Dell.

EXERCICE 25

 Si vous pensez qu'une récession approche, préférez-vous investir dans une action à bêta élevé ou faible?

EXERCICE 26

 Pendant un mois au cours duquel le marché augmente de 5%, êtes-vous sûr à 95% que le cours de l'action Dell augmentera entre quelle fourchette de valeurs?

REMARQUE

 Le fichier [Housedata.xlsx](#) donne la superficie en pieds carrés et les prix de vente de plusieurs maisons à Bellevue, Washington. Utilisez ce fichier pour les exercices 27 à 29.

EXERCICE 27

 Vous allez construire un ajout de 500 pieds carrés à votre maison. Dans quelle mesure pensez-vous que la valeur de votre maison augmentera en conséquence?

EXERCICE 28

 Quel pourcentage de la variation de la valeur de la maison est expliqué par la variation de la taille de la maison?

EXERCICE 29

 Une maison de 3 000 pieds carrés se vend 500 000 \$. Ce prix ne correspond-il pas aux valeurs immobilières typiques de Bellevue? Qu'est-ce qui pourrait causer cet écart?



EXERCICE 30

Nous savons que 32 degrés Fahrenheit équivalent à 0 degré Celsius et que 212 degrés Fahrenheit équivalent à 100 degrés Celsius. Utilisez la courbe de tendance pour déterminer la relation entre les températures Fahrenheit et Celsius.



Lorsque vous créez votre graphique initial, avant de cliquer sur Terminer, vous devez indiquer que les données se trouvent dans des colonnes et non des lignes, car avec seulement deux points de données, Excel suppose que différentes variables se trouvent dans des lignes différentes.



EXERCICE 31

Le fichier [Betadata.xlsx](#) contient les déclarations mensuelles de l'indice Standard & Poor's, ainsi que les déclarations mensuelles de Cinergy, Dell, Intel, Microsoft, Nortel et Pfizer. Estimez la bêta de chaque action.

8 Estimation des relations non linéaires



EXERCICE 32

Le fichier [Exponentialdata.xlsx](#) contient le chiffre d'affaires annuel de Staples, Walmart et Intel. Utilisez ces données pour répondre aux questions suivantes.

1. Pour chaque entreprise, ajustez une courbe de tendance exponentielle à ses données de ventes.
2. Pour quelle entreprise la croissance exponentielle correspond-elle le mieux à la croissance de son chiffre d'affaires ?
3. Pour quelle entreprise la croissance exponentielle correspond-elle le moins à la croissance de ses revenus ?
4. Pour chaque entreprise, estimez le taux de croissance annuel en pourcentage des revenus.
5. Pour chaque entreprise, utilisez votre courbe de tendance pour prédire les revenus de 2003.



EXERCICE 33

Le fichier [Google.xlsx](#) contient les revenus annuels de Google au cours des années 2005-2013. Utilisez ces données pour estimer le TCAC de Google et prédire les revenus de Google en 2014.