

Rapport 1 – Optimisation – Directives

Table des matières

Directives générales	2
Mise en contexte.....	3
1. Données / informations fournies par les différentes parties impliquées.....	4
1.1 Stades retenus, capacité et coûts.....	4
1.2 Format de la Coupe du Monde	5
1.3 Répartition des matchs.....	5
1.4 Dépenses et Revenus	6
2. Options à considérer	7
3. Votre mandat	8
Annexe 1 – Grille de correction.....	9

En cas de besoin, consultez le lien suivant : [Travailler en équipe à l'université.](#)

Directives générales

1. Le travail doit se faire en équipe de **3 à 5** étudiant(e)s d'un même groupe. **Vous devez indiquer vos équipes dans le [fichier Excel suivant](#) au plus tard 4 jours après la diffusion de l'énoncé.**
2. La remise se fait sous forme d'un **rapport professionnel**. **Une exposition complète des normes de présentation et de rédaction est fournie dans le document [Rapports – Consignes de rédaction](#) disponible sur ZoneCours.** Vous trouverez ci-dessous les limites à respecter au niveau de la rédaction.
 - Le rapport **ne doit pas excéder 4 pages** (format lettre, $8 \frac{1}{2} \times 11$), c'est-à-dire l'équivalent de deux feilles recto verso.
 - Votre rapport doit inclure **au minimum deux tableaux et deux graphiques pertinents**. Ceux-ci doivent être incorporés à l'intérieur des quatre pages du rapport, et **doivent être discutés dans le texte**. Plus de détails sont fournis dans le document **Rapports – Consignes de rédaction** disponible sur ZoneCours.
 - Enfin, une **annexe technique** est exigée en plus des pages du rapport, comportant **un maximum de 4 pages** (format lettre, $8 \frac{1}{2} \times 11$). L'annexe **doit** être utilisée **exclusivement** pour présenter les modèles mathématiques utilisés ainsi que la méthodologie utilisée. Plus de détails sont fournis dans le document **Rapports – Consignes de rédaction** disponible sur ZoneCours.
3. Les données se trouvent dans le fichier Excel **10605-R1-A24-Données**.
 - Utilisez ce fichier Excel et n'insérez que les sorties pertinentes dans le rapport ou son annexe.
 - N'oubliez pas de compléter la feuille **Identification** de ce fichier Excel.
4. **Date limite et lieu de remise : Vendredi 1^{er} novembre à 23h55** sur **ZoneCours > Remise de travaux**.
 - Vous devez remettre votre rapport en version **Word**.
 - N'oubliez pas de remettre également votre fichier Excel incluant le détail de tous vos calculs.
 - Un seul et même membre de votre équipe doit soumettre les deux documents mentionnés ci-dessus. Nommez les fichiers en suivant le modèle **EquipeX_R1**, **sans accent ou autre symbole**. Utilisez le numéro d'équipe du fichier Excel des équipes (voir point 1).
5. Des points seront déduits si les directives ne sont pas respectées. Une liste, non exhaustive, des pénalités est fournie dans le document **Rapports – Consignes de rédaction** disponible sur ZoneCours.
6. Ce rapport compte pour **12,5% de la note globale**. Le barème de correction est fourni à la page 9.

Mise en contexte

Dans un monde où le sport unit les nations, organiser des événements sportifs de grande envergure, comme la Coupe du Monde de la FIFA, constitue un défi colossal, mais aussi une opportunité inégalée. La Coupe du Monde 2030, qui se déroulera conjointement au Maroc, en Espagne et au Portugal, incarne cette ambition de rassembler des millions de partisans autour d'un même esprit de compétition et de célébration.

Pour assurer le succès de cet événement majeur, le comité d'organisation a choisi de s'associer à une grande firme de conseil spécialisée dans la planification et la gestion d'événements sportifs internationaux. L'objectif est non seulement d'offrir une expérience inoubliable aux équipes et aux spectateurs, mais aussi de garantir une répartition équitable et efficace des matchs, en harmonisant le calendrier avec les impératifs de durabilité, de gestion des ressources et de rentabilité.

Le succès de la Coupe du Monde 2030 reposera largement sur la qualité des analyses et des recommandations que la firme émettra pour optimiser la répartition des matchs dans chaque stade, en prenant en compte les nombreuses contraintes et opportunités propres à cet événement mondial.

Face à l'ampleur de la tâche, la firme a lancé un concours interne pour identifier les meilleurs analystes capables de mener à bien ce mandat. Vous décidez donc, avec certains de vos collègues de longue date, de participer à ce concours.

Dans la cadre de ce concours, la firme vous demande de déterminer la répartition optimale des matchs à travers les stades sélectionnés, répartis dans les trois pays hôtes. Vous devrez vous concentrer sur l'organisation des matchs des groupes A à J. Pour vous faciliter la tâche, ils ont déjà fourni quelques informations préliminaires (voir pages suivantes).

1. Données / informations fournies par les différentes parties impliquées

1.1 Stades retenus, capacité et coûts

Avant toute chose, votre firme vous informe que la FIFA a retenu 20 stades dans lesquels auront lieu les différents matchs de groupes. Vous en trouverez la liste ci-dessous. Pour chacun d'entre eux, vous trouverez aussi leur capacité d'accueil (nombre de places), le pourcentage moyen de billets que l'on peut s'attendre à y vendre ainsi que les coûts estimés pour y organiser un match de groupe. **Remarque :** La colonne « Taxe (Option 2) » sera expliquée et interprétée à la page 7.

Tableau 1 – Stades, capacité et coûts

#	Stade	Ville	Pays	Capacité	% Billets vendus	Coûts (\$)	Taxe (Option 2)
1	Stade Santiago-Bernabéu	Madrid	Espagne	85 000	100%	1 400 000	1.25%
2	Wanda Metropolitano	Madrid	Espagne	70 500	95%	1 225 000	2.25%
3	La Romareda	Saragosse	Espagne	33 600	91%	600 000	2.25%
4	Stage Front Stadium	Barcelone	Espagne	40 500	92%	700 000	2.00%
5	Camp Nou	Barcelone	Espagne	105 000	100%	1 725 000	1.25%
6	Stade d'Anoeta	Saint-Sébastien	Espagne	42 300	96%	700 000	2.25%
7	San Mamés	Bilbao	Espagne	53 300	92%	925 000	1.75%
8	Stade de Riazor	La Corogne	Espagne	34 600	95%	600 000	1.50%
9	Stade de la Cartuja	Séville	Espagne	57 600	97%	1 000 000	2.25%
10	Stade de La Rosaleda	Malaga	Espagne	29 000	90%	500 000	1.75%
11	Stade de Grande Canarie	Las Palmas	Espagne	31 300	92%	550 000	2.00%
12	Grande Stade Hassan II	Benslimane	Maroc	115 000	100%	2 000 000	1.50%
13	Stade Adrar (Grand Stade d'Agadir)	Agadir	Maroc	45 500	97%	800 000	1.50%
14	Grand stade de Marrakech	Marrakech	Maroc	45 200	98%	800 000	2.00%
15	Stade du Complexe sportif de Fès	Fès	Maroc	45 000	93%	800 000	2.00%
16	Stade Ibn-Batouta	Tanger	Maroc	65 000	97%	1 150 000	1.50%
17	Complexe sportif Moulay-Abdallah	Rabat	Maroc	65 000	92%	800 000	1.25%
18	Stade du Dragon	Porto	Portugal	50 000	94%	900 000	1.75%
19	Stade José Alvalade XXI	Lisbonne	Portugal	50 100	95%	900 000	1.75%
20	Stade de la Luz	Lisbonne	Portugal	64 600	100%	1 150 000	1.75%

Exemple : Le stade Santiago-Bernabéu (Madrid, Espagne) peut accueillir jusqu'à 85 000 spectateurs, et la FIFA estime que 100% des billets disponibles dans ce stade seront vendus. Organiser un match de groupe de la Coupe du monde dans ce stade coûterait 1 400 000\$.

1.2 Format de la Coupe du Monde

La Coupe du Monde est typiquement divisée en deux phases.

La phase de groupe

Dans cette phase, toutes les équipes d'un même groupe doivent jouer une fois (et une seule) contre les autres équipes du groupe. Sachant que les groupes sont composés de 4 équipes, cela correspond à **exactement 6 matchs par groupe**.

Exemple :

Voici tous les matchs qui seraient joués dans le groupe A. Le principe est le même pour les autres groupes.

- Équipe 1 contre équipe 2.
- Équipe 1 contre équipe 3.
- Équipe 1 contre équipe 4.
- Équipe 2 contre équipe 3.
- Équipe 2 contre équipe 4.
- Équipe 3 contre équipe 4.

Comme précisé auparavant, considérez que vous devrez planifier les matchs de groupes pour les groupes A à J.

La phase éliminatoire

Cette phase représente tous les matchs à élimination directe, c'est-à-dire, les huitièmes de finale, les quarts de finale, les demi-finales et les finales (finale officielle + finale pour la 3^e place).

Dans le cadre de ce concours, vous n'avez **pas** à considérer la phase éliminatoire, uniquement les matchs de groupes pour les groupes A à J.

1.3 Répartition des matchs

Votre répartition devra aussi prendre en compte quelques restrictions au niveau de la répartition des matchs par stade et par pays.

- Chacun des 20 stades devra accueillir au minimum 1 match et au maximum 5 matchs.
- Chacun des 20 stades pourra accueillir un maximum de 2 matchs **d'un même groupe**. Ceci permettra d'assurer aux spectateurs d'une ville donnée d'avoir la chance de voir différentes équipes.
- Chaque pays devra accueillir un nombre de matchs proportionnel au nombre de stades retenus, et ce, avec une marge de manœuvre de +/- 1 match.

Exemple : Sachant que l'Espagne fournit 55% des stades, elle devrait théoriquement accueillir 33 matchs sur 60. En réalité, avec la marge de manœuvre mentionnée, il devra y avoir de 32 à 34 matchs joués en Espagne.

1.4 Dépenses et Revenus

Pour chacun des stades concernés, les informations au niveau des coûts pour organiser un match ainsi que le nombre de billets vendus ont été fournies dans le tableau 1 (voir page 4).

En se fiant aux résultats de ses recherches préliminaires, la firme vous informe que le prix de vente moyen sera de...

- ...175\$ par billet en Espagne
- ...135\$ par billet au Maroc.
- ...140\$ par billet au Portugal.

En plus de ce prix de vente moyen, elle considère que les matchs de certains groupes seront plus populaires que d'autres, entre autres en raison des partisans plus nombreux pour certains des pays qui se qualifient.

Sachant cela, elle estime que les organisateurs pourront ajouter un supplément au prix de vente moyen, et ce, en fonction du groupe concerné. En effet, bien que la composition des groupes ne soit pas encore connue, elle le sera au moment de la mise en vente des billets. Ainsi, au moment opportun, votre firme sera en mesure de déterminer la popularité officielle de chacun des groupes et d'appliquer adéquatement les primes ci-dessous.

Pour le moment, afin de simplifier votre travail, votre firme estime que le groupe A sera le plus populaire, et le groupe J le moins populaire. Les suppléments à appliquer seront donc les suivants.

Tableau 2 – Supplément par groupe

Groupe	Supplément
A	\$ 22.50
B	\$ 20.00
C	\$ 17.50
D	\$ 15.00
E	\$ 12.50
F	\$ 10.00
G	\$ 7.50
H	\$ 5.00
I	\$ 2.50
J	-

Exemple : Si un match du groupe A est joué en Espagne, le prix de vente moyen sera de $175 + 22.50 = 197.50$ \$ par billet.

Remarque : Il est à noter que les profits sont généralement répartis entre les pays organisateurs et la FIFA afin de couvrir des dépenses telles que le marketing, les prix de participation (toutes les équipes reçoivent un montant monétaire dépendant du stade de la compétition qu'elles ont pu atteindre), le personnel de la FIFA, etc. Toutefois, dans le cadre de ce concours, nous nous intéresserons uniquement à l'analyse du profit global, et ce, basé sur les informations fournies précédemment.

2. Options à considérer

Votre firme aimerait donc que vous construisiez un modèle d'optimisation permettant de déterminer le nombre de matchs de chaque groupe qui sera joué dans chacun des stades afin de maximiser les profits générés si l'on considère l'organisation des matchs de groupe des groupes A à J.

- **Option 1 :** Votre modèle d'optimisation devra tout d'abord prendre en considération toutes les informations précédentes.
- **Option 2 :** Vous devrez ensuite reprendre **toutes** les informations de votre modèle précédent (option 1) et le modifier de manière à inclure les ajustements mentionnées ci-dessous (détails de l'option 2).

Détails de l'option 2 – Réduction de l'impact environnemental

Sachant que cette Coupe du monde sera organisée dans 3 pays, les organisateurs sont conscients du fait que cela causera de nombreux déplacements en avion pour les équipes, les supporters, le personnel concerné, etc.

Ainsi, pour mitiger l'aspect environnemental, votre firme aimerait tout d'abord que vous exploriez la possibilité d'organiser tous les matchs des groupes A, D et J au Maroc uniquement (aucun match au Portugal ni en Espagne).

Par la même occasion, les matchs des autres groupes (B, C, E, F, G, H et I) devront être organisés uniquement en Espagne ou au Portugal. Sachant que ces deux pays sont voisins, il est acceptable de les considérer comme un unique pays pour cette répartition.

Rappel : Toutes les informations de l'option 1 sont encore applicables dans l'option 2, notamment le fait que chaque pays devra accueillir un nombre de matchs proportionnel au nombre de stades retenus.

Finalement, une « taxe environnement » sera prélevée à même le prix de vente des billets. Cette taxe servira à financer divers projets soucieux de l'environnement : achat de crédits carbone pour compenser les déplacements en avion, location de bus électrique pour transporter les joueurs entre les stades et leur hôtel, financement pour reverdir les alentours des stades concernés, amélioration de l'efficience énergétique des stades, etc.

Cette taxe sera déterminée à l'aide d'un ensemble de facteurs, parmi lesquels on trouve notamment la date de construction, ou de rénovation, des stades (généralement, plus un stade est récent, plus il a été réfléchi pour diminuer son impact sur l'environnement), la facilité d'accès à ces stades via des modes de transport public ou actif, etc.

Après avoir compilé toutes les données pertinentes, votre firme estime que le pourcentage des revenus prélevés par stade correspond aux informations fournies dans le tableau 1 (page 4), dont un extrait a été reproduit ci-dessous.

Tableau 1 (Extrait)

#	Stade	...	Taxe (Option 2)
1	Stade Santiago-Bernabéu	...	1.25%
2	Wanda Metropolitano	...	2.25%
...
20	Stade de la Luz	...	1.75%

Exemple d'interprétation : Pour un match du groupe A ayant lieu au stade Santiago-Bernabéu, une taxe environnement de 1.25% sera prélevée sur le prix du billet. Il y aura donc $1.25\% \times (175 + 22.50) \approx 2.47\$$ par billet qui sera réservé pour le financement de divers projets environnementaux.

3. Votre mandat

Par le biais du concours, votre firme mandate votre équipe pour rédiger un rapport de consultation brossant un portrait détaillé des profits générés dans les deux options mentionnées précédemment.

Afin que le portrait soit le plus complet possible, votre firme vous demande de **comparer les deux options proposées en considérant un minimum de quatre indicateurs pertinents.**

Remarques

- Le document **Rapports – Consignes de rédaction** (disponible sur ZoneCours) vous définit plus en détail ce que l'on entend par « **indicateur** ».

Ce document contient aussi **toutes** les autres informations pertinentes pour vous guider à travers l'écriture de votre rapport. **Ne le lisez pas d'un seul coup.** Référez-vous aux sections appropriées lorsque vous en aurez besoin, et vérifiez une dernière fois avant la remise du rapport que vous avez bien respecté toutes les consignes.

- Il est de votre responsabilité d'identifier les indicateurs qui vous semblent, du point de vue du client auquel vous vous adressez, les plus pertinents à utiliser afin d'analyser adéquatement les différentes options et de faire émerger une compréhension approfondie de la mise en œuvre du projet.

[Voir la prochaine page pour la grille de correction.](#)

Annexe 1 – Grille de correction

N'oubliez pas de consulter la grille de correction ci-dessous pour connaître les critères par rapport auxquels votre rapport sera évalué. De plus, [référez-vous au document Rapports – Consignes de rédaction](#) disponible sur [ZoneCours](#) afin d'avoir tous les détails au niveau des normes de présentation et des attentes par rapport à la rédaction de ce rapport.

Remarque : Des statistiques descriptives, ou autres résultats de calculs pertinents sont évidemment attendus pour appuyer vos analyses. Sans eux, aucun point ne sera accordé.

Modélisation, mise en œuvre du modèle et calcul des résultats	
<ul style="list-style-type: none"> Justesse du ou des modèles Excel Production d'informations quantitatives utiles à l'analyse Méthodologie 	40 points
Analyse des résultats et constats / recommandations	
<ul style="list-style-type: none"> Qualité du traitement de l'information et de l'analyse 	35 points
Professionalisme du rapport et des annexes	
Structure du rapport et langage utilisé	
<ul style="list-style-type: none"> Niveau de langage approprié pour s'adresser au client Sommaire exécutif Introduction et conclusion Titres des sections appropriés pour un rapport de consultation 	3 points 3 points 2 points 1 point
Qualité de la présentation	
<ul style="list-style-type: none"> Soin dans la présentation du rapport (présentation et fautes d'orthographe) Qualité de la présentation des tableaux et graphiques Présentation formelle des modèles mathématiques en annexe Organisation de l'information dans le fichier Excel 	3 points 4 points 5 points 4 points
Total	100 points