

A. YOUBI

Variations de la pression artérielle au cours d'un jeu vidéo et immédiatement après

Les cahiers de l'analyse des données, tome 11, n° 3 (1986), p. 363-368

http://www.numdam.org/item?id=CAD_1986__11_3_363_0

© Les cahiers de l'analyse des données, Dunod, 1986, tous droits réservés.

L'accès aux archives de la revue « Les cahiers de l'analyse des données » implique l'accord avec les conditions générales d'utilisation (<http://www.numdam.org/conditions>). Toute utilisation commerciale ou impression systématique est constitutive d'une infraction pénale. Toute copie ou impression de ce fichier doit contenir la présente mention de copyright.

NUMDAM

Article numérisé dans le cadre du programme
Numérisation de documents anciens mathématiques

<http://www.numdam.org/>

VARIATIONS DE LA PRESSION ARTÉRIELLE AU COURS D'UN JEU VIDÉO ET IMMÉDIATEMENT APRÈS

[PA VIDEO]

par A. Youbi

1 Introduction

Durant ces dernières années les jeux vidéo ont proliféré de façon amusante en tous coins des Etats-Unis et sont devenus très populaires. En 1981, l'industrie assurant la production et la distribution de ces jeux a déclaré un chiffre de vente de plus de quatre millions de dollars. Le nombre d'Américains qui jouent régulièrement à ces jeux vidéo n'est pas connu, mais au moins 50% des hommes entre 15 et 20 ans sont des joueurs réguliers.

Une telle participation est présumée avoir des effets nocifs sur la santé : des troubles psychologiques, des problèmes de statique orthopédique et une mort subite ont été attribués aux jeux vidéo.

Dans cet article, nous étudions les variations de pression artérielle induites chez les jeunes hommes au cours d'un jeu vidéo, et immédiatement après. Bien que les données dont nous avons disposé soient peu nombreuses, l'analyse a abouti à des conclusions claires. De plus le développement des méthodes de mesure ambulatoire de la Pression Artérielle (PA) offre désormais à de semblables analyses d'amples perspectives que nous espérons explorer.

2 Matériel et données

Nous reprenons ici les données recueillies par le Dr Gwinup et son équipe et parues dans la revue "Postgraduate medicine" de Décembre 1983, publiée aux Etats-Unis par l'éditeur Mc Graw Hill à l'usage des médecins praticiens.

L'étude porte sur 23 hommes âgés de 22 à 28 ans, sans antécédents cardiovasculaires à l'exception d'un sujet qui a présenté une faible HTA.

2.1 Le jeu : Le jeu utilisé fut le Berserk. Dès sa mise en marche, un caractère apparaît sur la gauche de l'écran et se dirige vers la droite. Le mouvement vertical de ce caractère ainsi que le tir des roquettes par ce caractère sont sous le contrôle du joueur. En même temps que le caractère se déplace vers la droite, des roquettes sont tirées sur lui par des robots qui apparaissent sur l'écran. Lorsque le caractère est touché et détruit par un robot, ou atteint le bord droit de l'écran, un autre caractère apparaît sur le bord gauche de l'écran et l'action recommence. Le joueur marque des points en tirant et détruisant les robots et en évitant leurs tirs, lors du mouvement du caractère vers la droite.

(*) *Etudiant en thèse de 3° cycle. Laboratoire de statistique. Université Pierre et Marie Curie.*

2.2 Technique de mesure : La mesure de la pression artérielle de chaque sujet est prise automatiquement par l'Artériocorder (modèle 1508). Cette machine utilise un brassard qui se gonfle à 30 secondes d'intervalle et note les pressions systoliques et diastoliques ainsi que la mesure du pouls. Le brassard se gonfle en environ une seconde et la lecture apparaît 5 secondes après.

2.3 Enregistrement des observations : Les mesures de la pression de chaque sujet sont enregistrées toutes les 30 secondes durant les 90 secondes précédant immédiatement le début du jeu, puis durant tout le jeu, enfin durant les 90 premières secondes après le jeu. ou 2 mesures ont pu être seulement enregistrées durant le jeu pour les joueurs qui n'ont pas pu tenir 90 secondes. La pression artérielle a toujours été mesurée au bras gauche. Il a été demandé à chaque sujet de se tenir debout devant la machine avant le début du jeu et de bouger son bras comme s'il jouait. Chaque fois qu'il sent le brassard se gonfler il laisse tomber ses bras le long du corps jusqu'à ce que la tension soit enregistrée, soit à peu près 6 secondes. Puis il reprenait la position et faisait comme s'il jouait.

Après le début du jeu, le sujet s'arrête immédiatement de jouer dès que le brassard est gonflé, laissant ses bras le long du corps jusqu'à l'enregistrement de la pression artérielle. A la fin du jeu, le sujet fait de même et une fois de plus laisse tomber ses bras le long du corps entre la pression du brassard et l'enregistrement. Six joueurs se considérèrent comme novices et furent incapables de maintenir le jeu plus d'une minute. La pression artérielle de ces sujets ne put être enregistrée qu'une seule fois pendant le jeu. La pression artérielle de chaque sujet est exprimée en mmHg. Les valeurs moyennes sont dressées sur le tableau 1. Du point de vue de l'analyse des données, il est regrettable que les données brutes n'aient pas été publiées, ce qui aurait permis de définir des profils tensionnels, et non ce simples valeurs typiques.

Tableau 1

n° du joueur	PA avant le jeu	PA pend. le jeu	PA après le jeu	n° du joueur	PA avant le jeu	PA pend. le jeu	PA après le jeu
1*	146/93	167/104	164/109	13	118/83	139/86	118/76
2	126/100	154/78	132/97	14*	134/90	179/78	132/94
3	105/76	125/82	121/98	15*	108/83	165/75	105/89
4*	105/82	176/99	103/84	16*	129/82	174/59	122/80
5*	116/95	168/82	106/82	17	111/77	169/95	118/84
6	119/89	161/83	124/87	18	118/72	145/91	130/89
7	97/76	171/92	121/83	19	151/95	172/87	149/93
8	123/92	171/93	125/83	20	105/74	153/75	97/77
9	137/85	168/75	142/84	21	101/76	141/76	106/83
10	129/86	157/85	131/87	22	139/85	159/89	129/86
11	133/98	140/96	129/90	23	127/91	140/36	122/100
12	143/88	154/87	153/91				

(*) joueur novice

3 Constructions de tableaux, résultats des analyses et interprétations

Nous noterons :

- $I = \{1, \dots, 23\}$ l'ensemble des joueurs

- $T = \{t_0, t_1, t_2\}$ l'ensemble des temps ;

t_0, t_1 et t_2 désignent respectivement les instants avant, pendant et immédiatement après le jeu où la pression artérielle est enregistrée.

3.1 Etude de l'évolution de la pression artérielle systolique (PAS) pendant le jeu et immédiatement après

A partir de données brutes (tableau 1), on trace l'histogramme de l'ensemble $\{P(i,S,t)/P(i,S,t_0) | i \in I ; t \in \{t_1, t_2\}\}$. $P(i,S,t)$ est la valeur de la PAS (dite encore *Maxima*) du joueur i à l'instant t . On fait un découpage en 5 classes :

QTS1	QTS2	QTS3	QTS4	QTS5
[(0;4)]	[(1;12)]	[(7;6)]	[(9;1)]	[(6;0)]
0,913	0,945	0,960	1,052	1,063
	1,190	1,217	1,396	1,448
				1,762

↑ ↘

nombre de sujets nombre de sujets
compris dans la compris dans la modalité
modalité QTS1 QTS1 immédiatement après
pendant le jeu. le jeu.

On désigne par QTS l'ensemble de ces modalités et on construit le tableau $QTS \times \{t_1, t_2\} = \{k(q,t) ; q \in QTS ; t \in \{t_1, t_2\}\}$ où $k(q,t) = \text{Card } \{i | i \in I ; (P(i,S,t)/P(i,S,t_0)) \in q\}$.

On applique au tableau $QTS \times \{t_1, t_2\}$ l'analyse factorielle des correspondances. Le tableau n'ayant que deux colonnes, un seul facteur est issu de cette analyse.

Identificateurs	F # 1	CTR
QTS1	-999	155
QTS2	-845	361
QTS3	77	3
QTS4	800	248
QTS5	1000	233

QTS2	QTS5 $\tau = 100\%$
	QTS4 $\lambda = 0,560$

T_2	T_1
-------	-------

Cet axe oppose le temps T_1 associé aux classes QTS4 et QTS5 des fortes augmentations au temps T_2 associé à la classe des variations faibles (QTS2), voire aux diminutions (QTS1).

Interprétation : La pression artérielle systolique augmente d'une façon significative durant le jeu, et marque un retour à l'état de base immédiatement après.

3.2 Etude des variations de la pression artérielle diastolique (PAD) pendant le jeu et immédiatement après :

En partant du tableau 1, on trace l'histogramme de l'ensemble $\{P(i,D,t)/P(i,D,t_0) ; i \in I ; t \in \{t_1, t_2\}\}$ $P(i,D,t)$ est la valeur de la PAD (dite encore *minima*) du joueur i à l'instant t .

On fait un découpage en 7 classes.

	QD1	QD2	QD3	QD4	QD5	QD6	QD7							
[(3;0)]	(3;1)]	(3;3)]	(4;5)]	(4;6)]	(2;6)]	(4;2)]
	0,395	0,780	0,863	0,882	0,902	0,932	0,970	1,000	1,010	1,047	1,072	1,172	1,207	1,289

nombre de sujets rentrant dans la modalité QD1 pendant le jeu nombre de sujets rentrant dans la modalité QD1 immédiatement après le jeu.

On désigne par QTD l'ensemble de ces modalités et on construit le tableau $QTD \times \{t_1, t_2\} = \{k(q,t) ; q \in QTD ; t \in \{t_1, t_2\}\}$ où $k(q,t) = \text{Card}\{i | i \in I ; (P(i,D,t)/P(i,D,t_0)) \in q\}$

vu la petite taille de l'échantillon de base, on réduit par un codage flou l'ensemble de ces classes en 4 classes A, B, C, D. Le principe est indiqué par le tableau suivant :

	QD1	QD2	QD3	QD4	QD5	QD6	QD7
A	2	1					
B		1	2	1			
C				1	2	1	
D						1	2

(e.g. la modalité QD2 est remplacée par 1 sur la mod A, 1 sur la mod B, et 0 ailleurs).

On obtient ainsi le tableau $\{A, B, C, D\} \times \{t_1, t_2\}$ dont l'analyse fournit un seul facteur.

A (CTR = 0,736)

C (CTR = 0,243) $\lambda = 0,094$

T₁

T₂

Interprétation : La PAD diminue assez fortement durant le jeu et augmente légèrement immédiatement après le jeu.

3.3 Influence de l'entraînement sur les variations de la pression

artérielle : Parmi les 23 joueurs considérés, 6 sont novices. On est alors amené à regarder si l'entraînement au jeu peut influencer sur les variations tensionnelles. Nous notons ENT1, ENT2 les ensembles des joueurs entraînés correspondant au temps T1 et T2 et NEN1, NEN2 les ensembles des joueurs non entraînés correspondant aux instants T1 et T2.

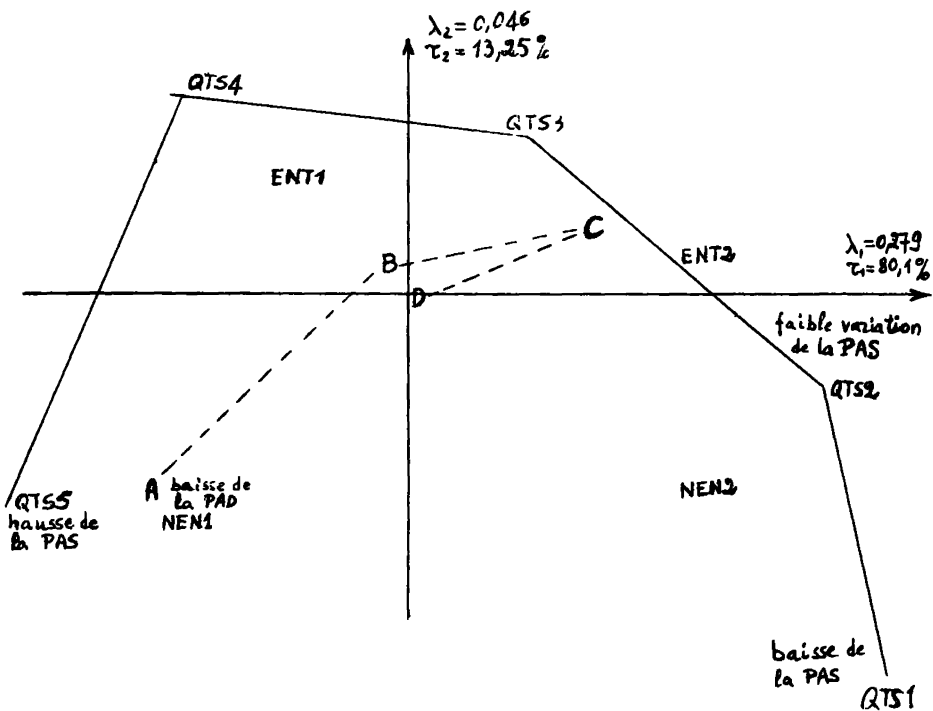
Les autres notations sont celles utilisées précédemment. Le tableau à analyser est constitué de l'ensemble des individus {ENT1, ENT2, NEN1, NEN2} que l'on croise avec l'ensemble des variables {QTS1, QTS2, QTS3, QTS4, QTS5, A, B, C, D}. Exemple : à la croisée de la ligne ENT1 et de la colonne QTS5 se trouve le nombre de joueurs entraînés dont le rapport de la PAS pendant le jeu sur la PAS basale rentre dans la modalité QTS5 ; autrement dit, la ligne ENT1 est la somme des lignes caractérisant les réponses tensionnelles des 17 joueurs entraînés pendant le jeu (temps 1). Les deux premiers facteurs issus de l'analyse de ce tableau représentent presque la totalité de l'inertie du nuage (93,35%). Ce qui constitue le plan 1-2 (voir figure). L'examen de celui-ci montre les modalités QTS1, ..., QTS5 relatives à la PAS s'échelonnent régulièrement sur une parabole ; quant aux modalités relatives à la PAD, la modalité A (baisse franche de la PAD) est nettement excentrée, associée à QTS5 (forte hausse de la PAS). La modalité C (PAD constante ou très

peu augmentée) semble s'opposer à A ; et les deux autres modalités (B et D) sont très proches du centre de gravité.

Le premier facteur oppose les deux phases de jeu ;

J	PR	IDEN	QALT	POS	INR	F#1	CO2	CTR	F#2	CO2	CTR	F#3	CO2	CTR
11	ENT1	1000	370	178	-343	706	157	198	235	316	99	59	158	
12	ENT2	1000	370	255	467	907	289	44	8	16	-142	85	326	
13	NEN1	1000	130	375	-923	854	399	-353	125	354	-142	21	116	
14	NEN2	1000	130	193	576	646	155	-332	216	314	266	138	400	

J	PR	IDEN	QALT	POS	INR	F#1	CO2	CTR	F#2	CO2	CTR	F#3	CO2	CTR
11	QTS1	1000	29	133	987	612	101	-672	285	285	406	103	207	
12	QTS2	1000	94	195	813	918	224	-144	29	43	-195	53	156	
13	QTS3	1000	94	18	-10	2	0	259	998	-138	3	0	0	
14	QTS4	1000	72	137	-716	780	134	338	173	180	175	47	96	
15	QTS5	1000	43	199	-1200	905	225	-361	82	124	-143	13	39	
16	A	1000	72	204	-915	857	218	-351	127	195	125	16	49	
17	B	1000	181	15	-73	187	4	27	25	3	-150	788	179	
18	C	1000	268	93	312	813	94	75	47	33	129	139	194	
19	D	1000	145	6	-27	57	0	3	1	0	-112	942	80	



La première, pendant le jeu, avec une augmentation significative de la PAS et une baisse assez importante de la PAD.

La deuxième, immédiatement après le jeu, avec un retour de la PAS à l'état basal et une légère élévation éventuelle de la PAD.

Les résultats obtenus aux §§ 3.1 et 3.2 sont ainsi confirmés. Le deuxième facteur est lié à l'entraînement au jeu ; il indique une variation plus importante de la pression systo-distolique durant le jeu, chez les sujets novices, avec une légère baisse de la PAS immédiatement après.

4 Conclusions

Les pressions artérielles systolique et diastolique ont varié de façon significative et en sens contraire durant le jeu, ce qui correspond à un élargissement de l'intervalle PAS-PAD (différentielle). Ces variations sont plus marquées chez les sujets novices. Immédiatement après le jeu, on note une légère élévation de la PAD chez l'ensemble des sujets et un retour à l'état basal de la PAS sauf chez les joueurs débutants où elle diminue légèrement.

Dans leur étude, avec l'usage des calculs de moyennes sur des valeurs brutes, le D^r Gwinup et son équipe n'ont pas établi l'ensemble de ces résultats. Seule la différence significative de la PAS (notamment chez les sujets novices) avant et pendant le jeu a été mise en évidence.

L'analyse multidimensionnelle et la considération des quotients des valeurs nous ont permis de faire un examen plus détaillé des variations de la PA et d'aboutir à des conclusions claires.