

Les Travaux dirigés virtuels du cours d'Anthropologie biologique Bilan d'une première utilisation

Jean-Luc GILLES¹, Pascal PONCIN², Jean-Claude RUWET³ et Dieudonné LECLERCQ⁴

Université de Liège – Belgique

1. Introduction

Le programme des cours du 1^{er} cycle de la Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Éducation (FAPSE) de l'Université de Liège (ULg) comprend un enseignement d'Anthropologie biologique. Dans le cadre de cet enseignement, les étudiants de 1^{ère} candidature sont amenés à identifier des crânes de primates actuels (singes) ou fossiles (hominidés). L'identification est basée sur l'utilisation d'un ensemble de critères se rapportant à des moulages, en matière plastique, d'ossements parfois reconstitués. Des séances de Travaux Pratiques (TP) sont organisées par le Service d'Éthologie et Psychologie Animales de la Faculté des Sciences en vue de permettre aux étudiants de manipuler ces crânes.

Chaque séance de TP se déroule de la façon suivante. Un groupe de 100 étudiants⁵ est réuni dans une salle où quatre séries d'un vingtaine de crânes sont mis à leur disposition. Sur une première table de référence, une série de crânes est rangée par ordre de datation et selon le groupe d'appartenance, ces crânes sont étiquetés. Les crânes des trois autres séries sont disposés sur d'autres tables dans la salle et peuvent être manipulés. A tout moment, les étudiants peuvent les prendre en main et venir les comparer aux autres crânes placés sur la table de référence. Chaque étudiant a ainsi la possibilité de manipuler chaque moulage de crâne et même de les photographier s'il le souhaite.

L'inconvénient réside dans le fait que ces TP sont organisés à raison d'une séance par étudiant. En dehors des TP, les crânes peuvent encore être observés dans une vitrine, mais pas manipulés.

Lors de l'année académique 1997-1998, le Service d'Éthologie et Psychologie Animales de la Faculté des Sciences et le Centre d'Auto-Formation et d'Évaluation Interactives Multimédias (CAFEIM) de la FAPSE ont collaboré à la réalisation d'un projet d'activité complémentaire aux TP décrit ci-dessus : une séquence informatisée multimédia de Travaux-Dirigés Virtuels (TD-Virtuels).

2. Les étapes de la réalisation

Un des objectifs du CAFEIM-FAPSE est de permettre des activités de développement et de réalisation de produits de formation. Pour atteindre cet objectif le centre a été doté d'un dispositif informatisé de création de séquences audiovisuelles interactives composé d'un ordinateur performant équipé d'un matériel de digitalisation et de compression vidéo et d'un graveur de CD-ROM. C'est à l'aide de cet équipement léger mais performant que la version « *Anthropologie biologique* » des Travaux Dirigés Virtuels (TD-Virtuels) a été réalisée.

¹ Jean-Luc GILLES est directeur du Centre d'Auto-Formation et d'Évaluation Interactives Multimédias (CAFEIM) et assistant facultaire à la Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Éducation à l'Université de Liège.

² Pascal PONCIN est Premier assistant du Service d'Éthologie et Psychologie Animales à la Faculté des Sciences à l'Université de Liège. Il est le suppléant de l'enseignement d'Anthropologie biologique à la Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Éducation.

³ Jean-Claude RUWET est Professeur à la Faculté des Sciences à l'Université de Liège et Directeur du Service d'Éthologie et Psychologie Animales.

⁴ Dieudonné LECLERCQ est Professeur à la Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Éducation à l'Université de Liège, Directeur du Service de Technologie de l'Éducation et Président du CAFEIM.

⁵ Au total, ils sont environ 350 inscrits en 1^{ère} candidature.

a) Conception pédagogique

Les grandes lignes du scénario pédagogique ont été définies lors de deux rencontres au mois d'octobre 1997. C'est à cette époque qu'il a été décidé d'accompagner les séquences vidéo digitalisées des crânes par d'autres séquences où l'enseignant expliquerait les critères d'identification des moulages ainsi que par un troisième type d'information : une table de correspondance « *Critères – Crânes* ». Le concept de base était de fournir aux étudiants un outil qui leur permettrait d'observer les crânes tout en ayant accès à des données (explication des critères et tableau d'information) qui les aideraient à identifier les moulages. Une autre idée vint par la suite s'y ajouter : la possibilité d'une auto-évaluation par l'intermédiaire d'un exercice où l'apprenant devrait sélectionner (1) le nom du moulage de crâne qu'il est en train de visualiser, (2) le groupe dont fait partie le crâne et (3) sa datation. Enfin, pour ce qui est de la façon dont l'étudiant serait guidé dans l'interface d'apprentissage, c'est le principe du « *volant entre les mains de l'apprenant* » (LECLERCQ et GILLES, 1993) qui fut appliqué. Autrement dit, c'est l'étudiant qui décide s'il veut une explication ou une information à propos d'un crâne ou si le moment est venu pour s'autoévaluer.

b) Tournage des séquences vidéo

Vingt crânes ont été filmés en les faisant tourner de manière à obtenir deux types de séquences : une rotation horizontale et une verticale pour chaque moulage. Les séquences ont été filmées à l'aide d'un camescope HI8 et d'un dispositif permettant de faire tourner les crânes (réalisé avec les moyens du bord : le plateau tournant d'un four à micro-onde, un tabouret et le statif d'un microscope...). Après quelques essais de mise au point du matériel, ces séquences furent filmées en quelques jours avec l'aide d'un étudiant⁶. En ce qui concerne les séquences où l'enseignant explique les critères d'identification, nous avons utilisé le même camescope HI8 pour le filmer dans une salle de cours près du tableau lorsqu'un schéma était utile pour la clarté des explications ou encore « crâne en main » de façon à ce que son discours le plus possible soutenu et complété par des éléments visuels.

c) Digitalisation et compression des séquences vidéo

Une fois filmées, les séquences ont été digitalisées, c'est à dire transcodées dans un format numérique sur le disque dur de l'ordinateur. Dans un second temps, nous avons compressé les séquences au format MPEG de façon réduire l'espace disque nécessaire pour le stockage des séquences. Le volume total occupé par les séquences vidéos a ainsi pu être ramené à 335 Mb.

d) Design et programmation de l'interface

Deux principes ont été appliqués pour le design et la programmation⁷ : (1) l'analogie avec des objets connus afin de faciliter la prise en main du logiciel et (2) le « *multifenêtrage* » pour permettre à l'utilisateur de disposer à sa manière les informations qu'il a sélectionnées. C'est par exemple une fenêtre mobile « télécommande virtuelle » qui permet à l'étudiant de sélectionner le type de rotation de crâne qui apparaît dans une fenêtre comme s'il s'agissait de l'écran d'un magnétoscope, de demander l'explication d'un critère dans une seconde fenêtre magnétoscope. La télécommande permet également de passer du mode « *Observation* » au mode « *Autoévaluation* », de visualiser son score, d'obtenir des informations sous la forme d'un tableau.

La trace du passage dans les composantes de l'interface est mémorisée dans un fichier à chaque fois que l'étudiant sélectionne une des possibilités offertes. Les données contenues dans ce fichier de traces permettent une analyse ultérieure des comportements des étudiants qui ont utilisé le logiciel TD-Virtuel.

e) Première validation

En avril 1998, une première version du TD-Virtuel du cours d'Anthropologie biologique était prête à être testée. Après quelques essais auprès de collègues et de quelques étudiants, quelques modifications furent apportées. Par exemple, une règle indiquant la dimension du crâne a été placée

⁶ Les auteurs tiennent à remercier Jean-Christophe WILLAIN, étudiant mémorant à la FAPSE, pour son aide lors de la réalisation des séquences vidéo.

⁷ Le TD-Virtuel a été programmé à l'aide du langage Microsoft Visual Basic par Jean-Luc GILLES.

dans la fenêtre qui permet de visualiser les moulages en rotation, elle apparaît au début de la séquence de rotation.

f) Mise à disposition des étudiants

Une séance d'information sur l'utilisation de ce nouveau dispositif d'apprentissage fut organisée le 7 mai 1998 à l'occasion du cours d'Anthropologie biologique. La démonstration du logiciel fut réalisée dans l'amphithéâtre à l'aide d'une projection sur grand écran.

Grâce à l'équipement informatique du CAFEIM, les étudiants ont eu dans les semaines qui ont suivi cette séance la possibilité de réaliser le TD-Virtuel sur un des 24 postes multimédia dont est équipé le centre. Le TD-Virtuel est installé sur le serveur du centre et chaque poste de travail peut y accéder grâce au réseau intranet.

3. Description de l'interface

a) Les écrans de départ

Après avoir lancé le programme TD-Virtuel, l'étudiant est invité à s'identifier en complétant les champs d'information de la fenêtre ci-dessous. Ces informations seront mémorisées dans le fichier de traces en vue d'une analyse ultérieure des comportements d'auto-formation.

Après avoir cliqué sur le bouton « OK », une fenêtre d'avertissement s'affiche à l'écran qui insiste sur le caractère didactique de la séquence de TD-Virtuel qui est proposée aux étudiants.

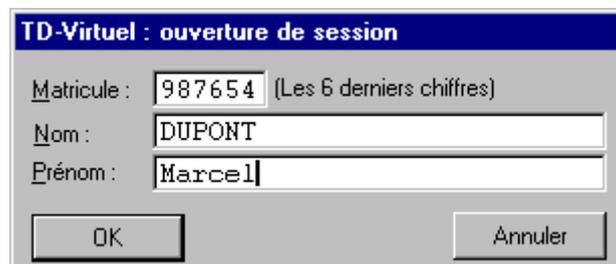


Figure 1 : fenêtre d'identification

Avertissement

L'identification des crânes par les étudiants de première candidature en sciences humaines est basée sur l'utilisation d'un ensemble de critères se rapportant à des moulages, en matière plastique, d'ossements parfois reconstitués. Il est clair que le paléontologue confronté à la découverte d'une nouvelle pièce mettrait en oeuvre des techniques de mensurations et de datation qui ne sont ni applicables sur des moulages, ni concevables avec un grand nombre d'étudiants inexpérimentés. Les séances de travaux pratiques ainsi que ce logiciel doivent donc être considérés comme des exercices de réflexion et de discussion sur des pièces représentatives de primates actuels (singes) ou fossiles (hominidés).

Bon travail.

J.C. RUWET - P. PONCIN suite

Figure 2 : fenêtre d'avertissement

La fenêtre de la télécommande virtuelle apparaît ensuite à l'écran. Un conseil s'affiche en vert dans la zone des messages.

Quatre possibilités d'action s'offrent à l'étudiant : cliquer sur

- « Observation » ;
- « Autoévaluation » ;
- « i » (informations à propos du TD-Virtuel) ;
- « Stop » (quitter le programme).

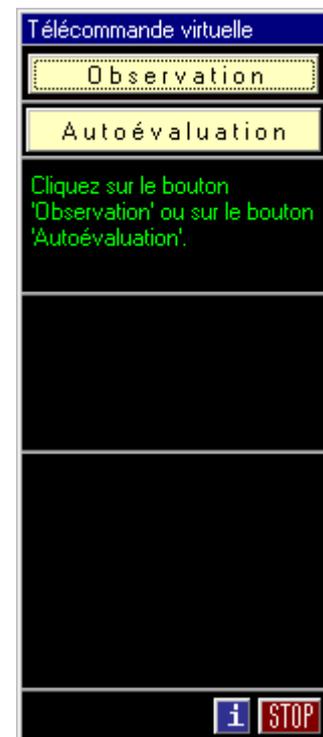


Figure 3 : fenêtre de télécommande initiale

b) L'interface de la partie « Observation »



Figure 4 : télécommande dans la partie « Observation »

La séquence de rotation (ici une rotation horizontale) se met en mouvement dès que le crâne apparaît dans la fenêtre.

L'utilisateur peut arrêter le défilement en cliquant sur le bouton « ■ » et relancer la séquence en cliquant sur « ▶ ». Le curseur de défilement des images permet de se positionner à un endroit précis de la séquence. Les informations de la zone en fond noir indiquent le temps total de la séquence (ici 40 secondes) ainsi que le temps écoulé (5 secondes).

L'étudiant peut placer jusqu'à 4 fenêtres de visualisation des crânes en même temps sur l'écran, ce qui permet d'en comparer plusieurs ou d'observer simultanément diverses vues d'un même crâne.

Les séquences vidéos des explications fournies par l'enseignant à propos des critères qui permettent d'identifier les crânes peuvent être obtenues après un clic sur un des boutons numérotés de 1 à 11 sous la rubrique « Critères d'identification expliqués par P. PONCIN ». Lorsque l'étudiant passe (sans cliquer) avec la souris sur un de ces boutons, un texte en encadré donne l'intitulé du critère. Chaque poste de travail du CAFEIM est équipé d'un casque qui permet de visionner la

Lorsque l'étudiant clique sur le bouton « Observation », la télécommande se complète d'une série de nouvelles possibilités d'action, un nouveau conseil apparaît et une « Armoire à crânes virtuelle » s'affiche à l'écran.

Un crâne sélectionné dans l'armoire virtuelle peut être visualisé en rotation horizontale ou verticale après un clic sur l'un des deux boutons « Séquences digitalisées » de la télécommande.



Figure 5 : armoire à crâne virtuelle dans la partie « Observation »



Figure 6 : séquence de rotation horizontale d'un crâne

séquence sans déranger les autres étudiants qui travaillent dans la salle. Les explications de l'enseignant peuvent être visionnées en même temps qu'un ou plusieurs crânes à l'écran.

Voici une illustration des possibilités offertes par le « *multifenêtrage* » lorsque l'utilisateur souhaite voir et entendre des les explications de l'enseignant tout en observant plusieurs vues de crânes.

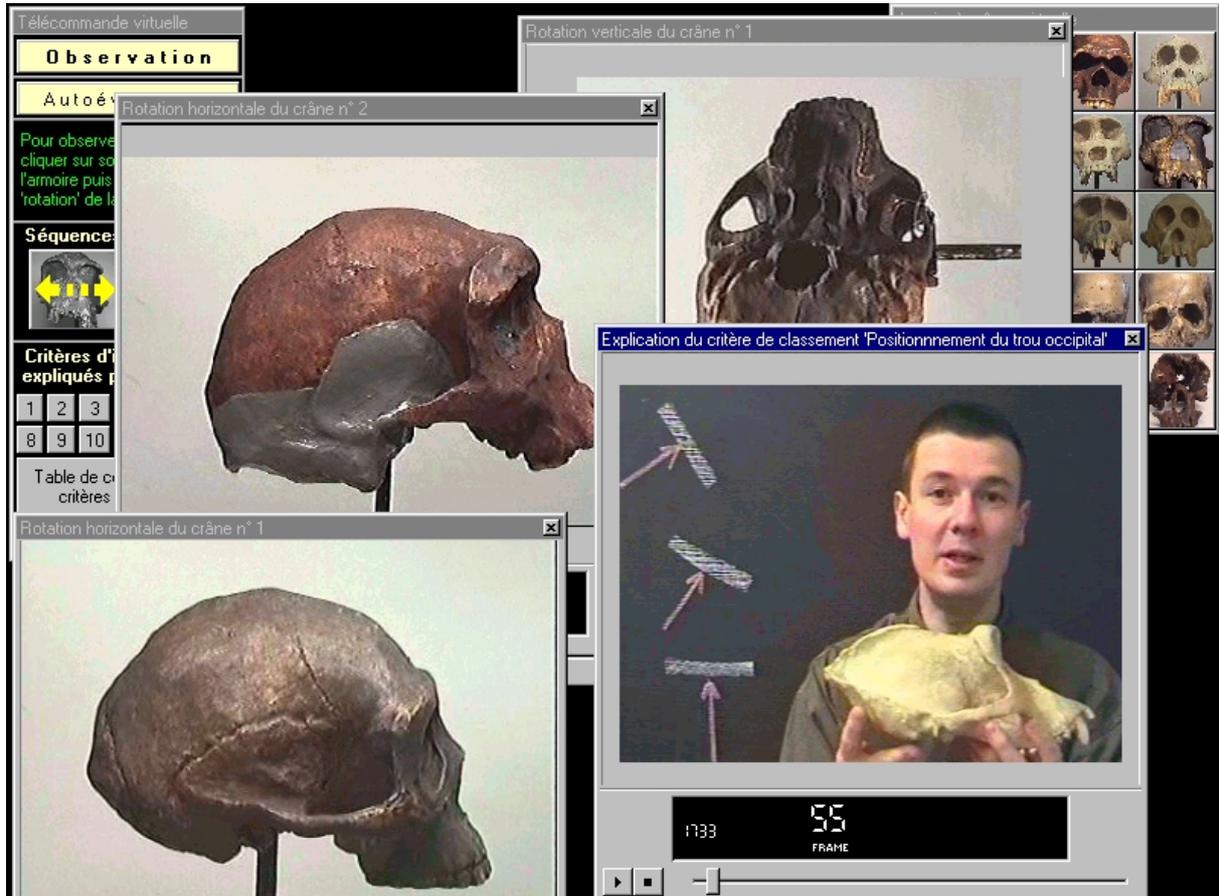


Figure 7 : exemple de « *multifenêtrage* » autorisé par l'interface de la partie « *Observation* »

Une table de correspondance « *Critères-Crânes* » est également accessible dans le mode « *Observation* ». Grâce à cette table, l'étudiant peut obtenir une série d'informations sur les caractéristiques des 20 crânes du TD-Virtuel en cliquant sur le bouton correspondant au crâne.

Table de correspondance "critères <--> crânes"				
Macaque	Babouin	Orang-outan femelle	Orang-outan mâle	Gorille femelle
Gorille mâle	Chimpanzé nain	Proconsul	Australopithèque, forme gracile	Australopithèque, forme robuste
<i>Homo habilis</i>	<i>Homo erectus africain</i>	Pithecanthrope de Java	Sinanthrope de Pékin	Homme de Steinheim
Homme de Rhodésie (Broken Hill)	Homme de Néanderthal (Chapelle aux Saints)	Cro-magnon ancien	Cro-magnon récent	Homme moderne
<p>1. La mâchoire supérieure est de type parabolique.</p> <p>2. Les canines ne dépassent pas le niveau des autres dents.</p> <p>3. Un diastème est visible non.</p> <p>4. La capacité crânienne est de 1.075 cc (850 à 1.225 cc) supérieure à celle d'un gorille mâle.</p> <p>5. La bipédie est parfaite.</p> <p>6. Le prognatisme est moyennement marqué.</p> <p>7. En vue dorsale, la partie la plus large du crâne se trouve plutôt à la base.</p> <p>8. Une crête sagittale est visible non.</p> <p>9. Une crête occipitale est visible non.</p> <p>10. Les crêtes susorbitaires sont moyennement développées.</p> <p>11. Les constriction post-orbitaires sont moyennement marquées.</p> <p>12. Le front est moyennement développé.</p>				

Figure 8 : tableau de correspondance des critères pour chaque crâne

Cette table peut aussi être affichée à l'écran en même temps que les séquences vidéo des crânes ou/et les explications de l'enseignant.

c) L'interface de la partie « Autoévaluation »

Lorsque l'apprenant clique sur le bouton « Autoévaluation », il doit sélectionner un crâne dans l'armoire virtuelle. Les autres moulages ne sont alors plus disponibles (en grisé dans l'armoire). L'utilisateur peut encore visionner le crâne sélectionné en rotation horizontale ou verticale, mais ne peut plus obtenir d'explications de la part de l'enseignant, ni d'informations provenant de la table « Critères-Crânes ».

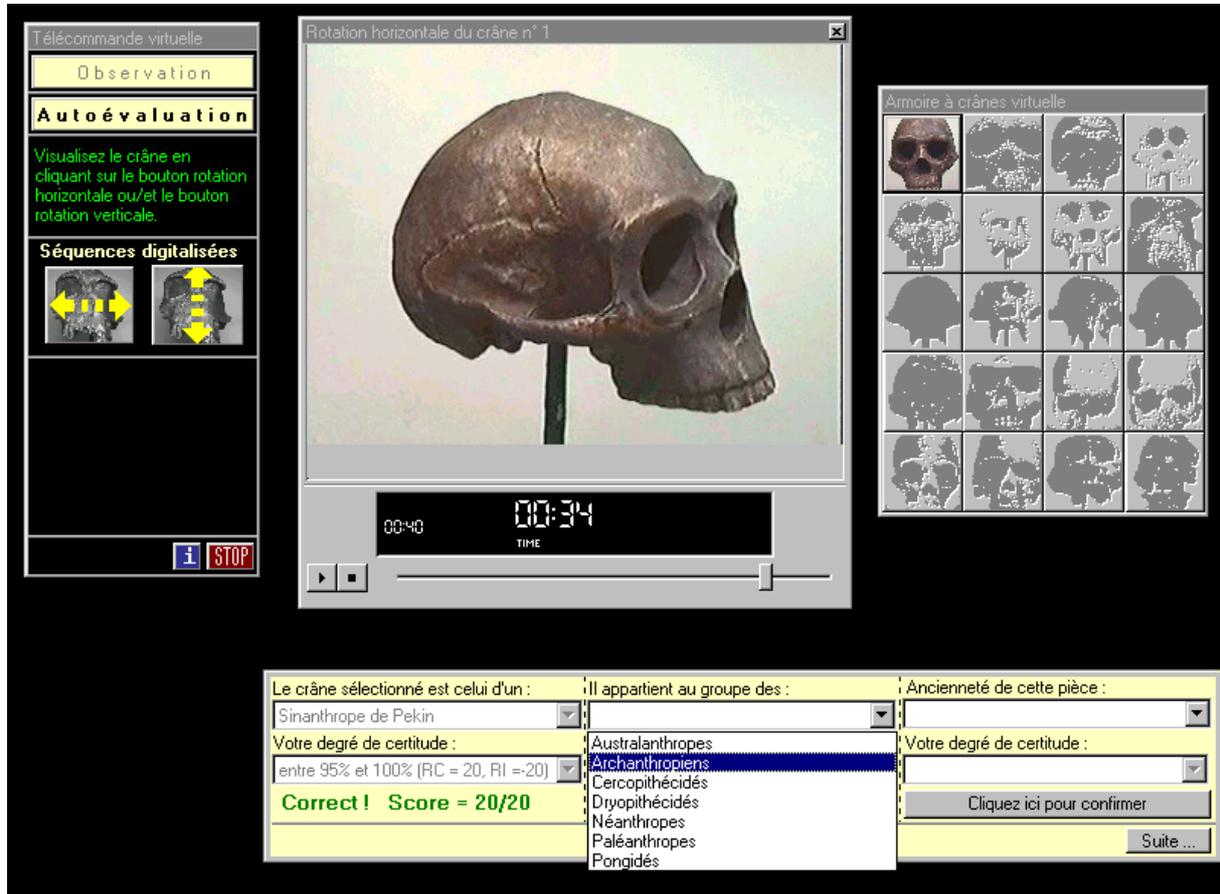


Figure 9 : fenêtres de l'interface de la partie « Autoévaluation »

Une nouvelle fenêtre apparaît en bas de l'écran (voir figure 10), elle comporte trois questions :

- (1) « Le crâne sélectionné est celui d'un : » ;
- (2) « Il appartient au groupe des : » ;
- (3) « Ancienneté de cette pièce : ».

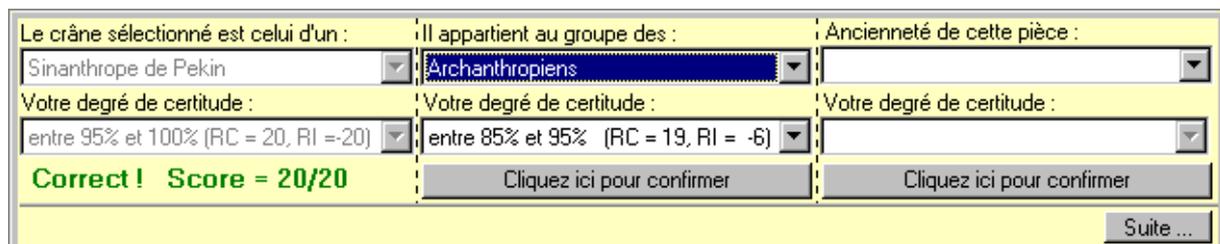


Figure 10 : fenêtre des questions et des réponses de la partie « Autoévaluation »

Pour chaque question, la réponse doit être sélectionnée dans une liste déroulante et accompagnée d'un degré de certitude dont l'utilisation fait faire un bond qualitatif (GILLES et LECLERCQ, 1995) aux QCM à condition qu'une série de règles méthodologiques soient respectées : (1) Une consigne « probabiliste », (2) un barème de tarifs calculé selon la théorie des décisions, (3) le

calcul d'indices de réalisme, (4) un entraînement à la procédure. Le tableau 1 présente le barème des tarifs utilisé (LECLERCQ, 1983, 1993).

Si vous considérez que votre réponse a une probabilité d'être correcte comprise entre	Ecrivez	Vous obtiendrez les points suivants en cas de réponse	
		Correcte	Incorrecte
0 % et 25 %	0	+ 13	+ 4
25 % et 50 %	1	+ 16	+ 3
50 % et 70 %	2	+ 17	+ 2
70 % et 85 %	3	+ 18	+ 0
85 % et 95 %	4	+ 19	- 6
95 % et 100 %	5	+ 20	- 20

Tableau 1 : barème des tarifs liés aux degrés de certitude de D. LECLERCQ

De nombreuses façons d'exprimer le degré de certitude ont été décrites (voir LECLERCQ, 1993, pp. 114-131). Seules celles où la consigne est probabiliste (non pas "peu sûr" mais "certitude comprise entre 25 et 50 %") et où le barème des tarifs avantage une expression sans biais de la certitude sont considérées comme "Admissible Probability Measurement Procedures" par SHUFFORD & al., (1966).

Après avoir sélectionné sa réponse à la question et son degré de certitude, l'étudiant est invité à confirmer ses choix. Un feedback apparaît alors (« Correct ! » ou « Incorrect ! ») avec le score correspondant (en vert sur la figure 10). Lorsque l'apprenant clique sur « Suite », le score global pour l'ensemble des questions auxquelles il a répondu dans la partie « Autoévaluation » s'actualise et s'affiche en bas de la fenêtre de la télécommande.

4. Avis des étudiants à propos du TD-Virtuel du cours d'Anthropologie biologique

Les traces de 66 étudiants ont été enregistrées dans le TD-Virtuel, ce qui représente à peine 20% des 334 inscrits à l'examen de juin 1998.

a) Procédure de recueil des avis

Lorsque l'apprenant décide qu'il a terminé la séquence de TD-Virtuel, il clique sur le bouton « Stop » de la télécommande. Cette action entraîne l'affichage d'une fenêtre intitulée « Votre évaluation de ce TD-Virtuel » (figure 11). Les informations récoltées via ce questionnaire en fin de séquence d'apprentissage sont mémorisées dans le fichier des traces. Les remarques formulées par les étudiants ont été classées dans les rubriques des tableaux ci-après (tableaux 2 et 3).

Figure 12 : fenêtre de recueil des avis à propos du TD-Virtuel

Sur les 66 étudiants qui ont effectué le TD-Virtuel, 12 n'ont pas encodé leur degré de satisfaction. Si l'on considère que l'échelle du degré de satisfaction générale va de 1 « Pas du tout satisfait » à 6 « Tout à fait satisfait », la moyenne des 49 étudiants vaut 4,9. Traduit en pourcentage de satisfaction, ce résultat vaut 82%.

b) Problèmes mentionnés par les étudiants

Exercices d'auto-évaluation	Nombre de remarques
Donner la réponse correcte immédiatement après chaque question	■■■■■■■■■■ 16
Ajouter plus de possibilités, de séries en ce qui concerne les exercices	■ 2
Ajouter des exercices de différenciation des crânes	■ 2
Permettre à l'utilisateur de revenir sur ses réponses	■ 1
Ajouter des raccourcis clavier pour l'entrée des degrés de certitude	■ 1
Séquences vidéos des crânes	
Afficher les noms des crânes lors des séquences vidéos « <i>Rotations crânes</i> »	■■■■■■■■■■ 12
Afficher les noms des crânes dans l'armoire à crânes	■ 2
Montrer des crânes blancs pour ne pas se fier aux couleurs	■ 2
Ne pas faire commencer les rotations des séquences crânes tout de suite	■ 1
Ajouter des commentaires lorsque les crânes tournent	■ 1
Le cadrage vidéo pour certains crânes (les images sortent du champs de la caméra)	■ 1
Manque de visibilité, luminosité de certaines séquences « <i>Rotation crânes</i> »	■ 1
Impossibilité de manipuler les crânes dans tous les sens	■ 1
La rotation verticale du crâne n°3 est à l'envers	■ 1
La vitesse de défilement des « <i>Rotations crânes</i> »	■ 1
Dimensions/Taille des crânes	
Ajouter une échelle permanente pour la mesure des crânes	■■■■ 5
Ajouter des informations sur la capacité crânienne	■■ 2
Ajouter la taille des crânes en vertical	■ 1
Rendre compte de la taille des crânes les uns par rapport aux autres	■ 1
Informations relatives à la datation	
Ajouter les informations sur les dates dans le tableau des critères des crânes	■■■ 5
Consacrer une des séquences « explications » à la datation	■■ 3
Tableau comparatif	
Ajouter des infos sur l'endroit où les crânes ont été découverts	■■ 2
Ajouter dans le tableau les caractéristiques des groupes	■ 1
Ajouter des tableaux de comparaison	■ 1
La taille de police pour les critères de comparaison dans le tableau est trop petite	■ 1
Séquences d'explication des critères d'identification	
Début de phrases qui manquent dans certaines séquences	■■ 2
Les séquences « Explications des critères » ne commencent pas à 0	■ 1
Fond bleu à la séquence 8	■ 1
Les séquences « Explications des critères » sont trop claires	■ 1
Ajouter une séquence « <i>Crânes classés par datation pour les singes et les hominidés</i> »	■ 1
Contenu	
Faute d'orthographe à « <i>Prognathisme</i> »	■ 1
Les Mâchoires supérieures du pithécantrophe sont parallèles et non paraboliques	■ 1
Dates plus précises	■ 1
Erreur dans la datation de l'Homo érectus africain : 1.000.000 et non 1.500.000	■ 1
Ajouter « quelque chose » pour la caractéristique du trou occipital	■ 1
Ajouter des cartes géographiques	■ 1
Ajouter des vidéos	■ 1

Tableau 2 : classements des problèmes relevés par les étudiants

Donner la réponse correcte immédiatement après le feedback « Correct ! / Incorrect ! » ne nous semblait pas la meilleure des possibilités à offrir aux étudiants car il nous semblait que cela court-circuiterait le travail d'observation et d'analyse des caractéristiques à l'aide du tableau de correspondance entre les critères et les noms des crânes. Afficher le nom des crânes lors des séquences vidéos qui permettent de les visionner en rotation relève aussi de cette problématique : mâcher le travail de l'apprenant amènerait probablement moins de critiques de ce type, mais entraînerait probablement un apprentissage beaucoup plus superficiel.

c) Ce que les étudiants ont particulièrement apprécié

	Nombre de remarques
Les séquences d'explication des critères d'identification	10
Le tableau des caractéristiques des crânes	9
La possibilité de s'autoévaluer, de tester ses connaissances, l'entraînement à l'évaluation	7
Les séquences des crânes en rotation	6
La facilité d'utilisation	3
La qualité des séquences filmées	3
Le fait de pouvoir comparer les crânes en les mettant l'un à côté de l'autre	1
La quantité d'informations disponible	1
L'indication du temps pour pouvoir revenir en arrière à un endroit précis	1
La liberté d'action dans le TD-Virtuel	1
Le charisme de l'enseignant, le travail effectué par l'équipe	1
« Avec ce CD-ROM il ne vaut pas la peine d'aller au cours »	1
L'aspect ludique	1
Remerciements et félicitations	8

Tableau 3 : classement des aspects particulièrement appréciés par les étudiants

Le nombre moins élevé de commentaires que pour les problèmes relevés s'explique par le fait que ces derniers ont été rassemblés et classés au départ de 2 questions, l'une portant sur les améliorations et l'autre sur les ajouts au TD-Virtuel d'Anthropologie biologique.

5. Le temps consacré à l'observation ou à l'autoévaluation est-il en rapport avec les performances à l'examen ?

Les nuages de points ci-après permettent de visualiser les relations entre les cotes obtenues à l'examen de juin '98 aux questions portant sur les crânes (COTES_CR) et les durées d'utilisation des modes « Observation » (TPS_OBS) et « Autoévaluation » (TPS_EVAL) du TD-Virtuel (données engrangées dans les fichiers des traces).

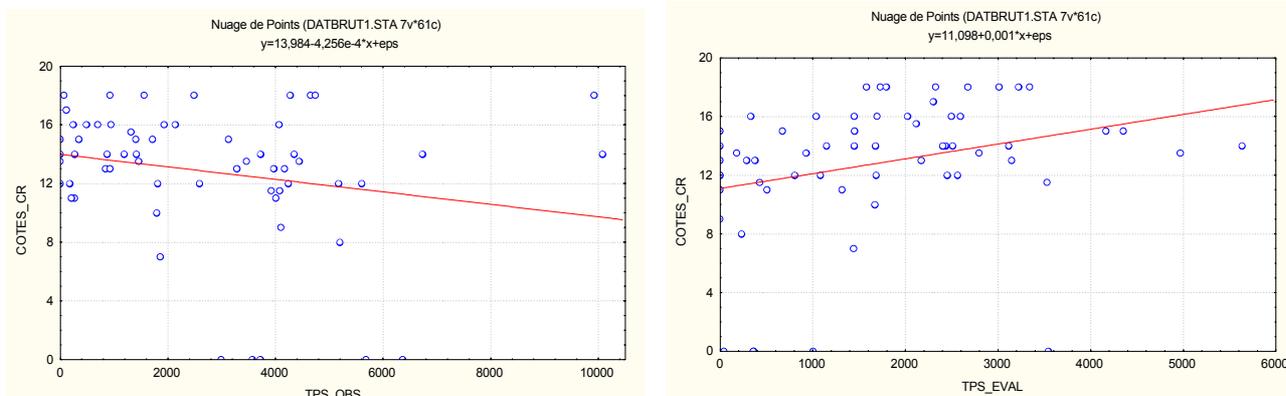


Figure 13 : nuages de points des cotes aux questions sur les crânes (COTES_CR) confrontées aux durées d'utilisation des modes « Observation » (TPS_OBS) et « Autoévaluation » (TPS_EVAL) du TD-Virtuel

Le nuage de point du graphique de gauche semble indiquer une relation entre le temps passé dans la partie « Observation » et la cote obtenue à l'examen aux questions portant sur les crânes : plus on passe de temps dans la partie « Observation » et moins les cotes sont bonnes (dans l'ensemble). Le nuage de points de droite semble indiquer une relation inverse : plus on passe de temps dans la partie « Autoévaluation », meilleures sont les cotes à l'examen pour les questions portant sur les crânes.

Corrélations significatives marquées en gras à $p < ,05$ N=61

	TPS_EVAL	COTES_CR	COTE_GENE
TPS_OBS	,20	-,21	-,07
TPS_EVAL		,30	,26
COTES_CR			,76

COTE_GENE = cotes obtenues pour l'ensemble des questions posées à l'examen.

Tableau 4 : corrélations entre les durées dans les parties du TD-Virtuel et les cotes à l'examen

Nous avons catégorisé les étudiants en 4 sous-groupes (EVA, EVAOBS, PRESSES, OBS) en fonction du temps passé dans les parties « Observation » et « Autoévaluation » du TD-Virtuel.

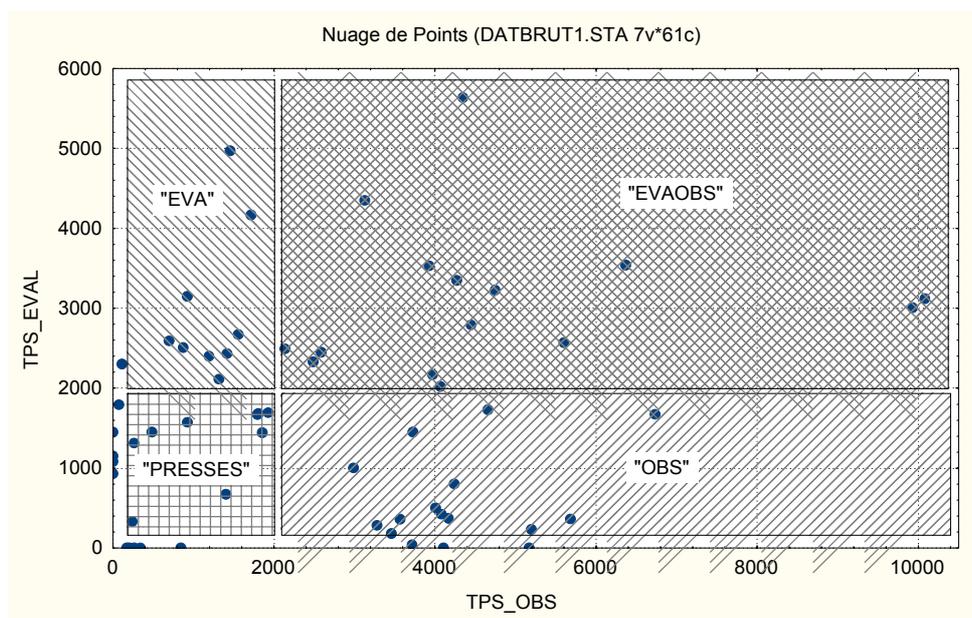


Figure 14 : nuage de points reprenant 4 groupes d'étudiants catégorisés en fonction du temps passé dans les parties « Observation » et « Autoévaluation »

Les performances aux questions d'examen portant sur les crânes sont reprises dans le tableau de synthèse ci-dessous :

	COTES_CR	COTES_CR	COTES_CR	COTES_CR
	Moyennes	N	Ec.-Type	Variance
EVA	15	10	1,6	2,6
OBS	9,3	16	5,9	35,7
PRESSES	13,7	20	2,8	7,7
EVAOBS	13,9	15	4,5	20,3
TsGrpes	12,8	61	4,6	21,18

On observe une nette différence entre le groupe EVA (M=15, ET=1,6) et le groupe OBS (M=9,3, ET=5,9). Entre les groupes PRESSES et EVAOBS, les moyennes sont pratiquement pareilles (respectivement 13,7 et 13,9), cependant la dispersion autour de ces moyennes proches varie de 2,8 à 4,5.

6. Conclusions

a) Le TD-Virtuel du cours d'Anthropologie biologique est apprécié par les étudiants

Degré de satisfaction générale moyenne : 4,9/6 ou 82%...
Ce qui est particulièrement apprécié ...

b) Le TD-Virtuel devrait encore être amélioré

Ce qui pose problème ...

c) Peu de moyens

Il ne faut pas forcément mobiliser de gros moyens de réalisation audiovisuelle et informatique pour construire des séquences d'apprentissage multimédia attractives et utiles pour les apprenants...

d) Tous les apprenants n'utilisent pas les TD-Virtuels de la même façon

On observe une tendance à obtenir de meilleurs résultats à l'examen aux questions portant sur les crânes chez ceux qui passent beaucoup de temps dans la partie « Autoévaluation » et qui en passe moins (relativement) dans la partie « Observation » du TD-Virtuel.

e) Un produit phare pour la vitrine technologique du CAFEIM

- présentation lors de la conférence de presse « Campus virtuel »
- présentation lors de la visite de Sa Majesté le Roi

7. Bibliographie

GILLES, J.-L. et LECLERCQ, D. (1995). Procédures d'évaluation adaptées à des grands groupes d'étudiants universitaires - Enjeux et solutions pratiquées à la FAPSE-ULG, *Actes du Symposium International sur la Renovation Didactique en Biologie* - novembre 1995 - Université de Tunis.

LECLERCQ, D. (1983). Confidence marking, its use in testing. Postlethwaite, Choppin (eds.) *Evaluation in Education*, Oxford : Pergamon, 1982, vol. 6, 2, pp. 161-287.

LECLERCQ, D. & al. (1993). Validity, reliability and acuity of self-assessment in educational testing. NATO ASI Series, *Item Banking: Interactive Testing and Self Assessment*, Berlin: Springer Verlag, 1993, Vol. 112, pp. 114-131.

LECLERCQ, D. et GILLES, J.-L. (1993). Hypermedia: Teaching Through Assessment. NATO ASI Series, *Item Banking: Interactive Testing and Self Assessment*, Berlin: Springer Verlag, 1993, Vol. 112, pp. 31-48.

Analyse de la Variance (datbrut1.sta)

Effets significatifs marqués à $p < ,05000$

	Effet	Effet	Effet	Erreur	Erreur	Erreur		
	SC	dl	MC	SC	dl	MC	F	p
COTES CR	279,3343	3	93,11143	988,6083	57	17,34401	5,368508	,002517