

Administrateurs Anna Ramfel  
Chems-Eddine Benaziza  
Clients 1. BABAYIGIT Cihan  
2. MAHOUN Kevin  
Sociétés 1. SELARL CIHAN BABAYIGIT  
2. SELARL dr Mahoun et associés

# Convention d'Étude

CE-223003

Création d'une application web d'aide au diagnostic en  
orthodontie

SELARL CIHAN BABAYIGIT et SELARL x  
dr Mahoun et associés

**telecom**  
etude

## Table des matières

<b>1</b>	<b>Identification et versions du document</b>	<b>3</b>
1.1	Identifiants . . . . .	3
1.2	Versions . . . . .	3
1.3	Approbation interne . . . . .	3
<b>2</b>	<b>Parties</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Présentation</b>	<b>5</b>
3.1	Présentation du concept de Junior-Entreprise . . . . .	5
3.2	Présentation de Telecom Etude . . . . .	5
3.3	Présentation de la CNJE . . . . .	5
3.4	Études similaires déjà réalisées . . . . .	6
<b>4</b>	<b>Contexte et objectifs de l'étude</b>	<b>6</b>
4.1	Entreprises . . . . .	6
4.2	Contexte de l'étude . . . . .	6
4.3	Définition de la problématique et exigences des clients . . . . .	6
<b>5</b>	<b>Cahier des charges</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>Méthodologie de l'étude</b>	<b>9</b>
6.1	Ordonnancement et durée des phases . . . . .	9
6.2	Points de contrôle et validations clients . . . . .	10
6.3	Moyens et outils techniques utilisés . . . . .	10
6.4	L'accompagnement offert par Telecom Etude sur votre étude . . . . .	11
6.5	Qualité des livrables . . . . .	11
6.6	Cadre pédagogique mis en place . . . . .	11
<b>7</b>	<b>Recherche et sélection des intervenants qui réaliseront votre étude</b>	<b>11</b>
<b>8</b>	<b>Planning</b>	<b>12</b>
<b>9</b>	<b>Budget, conditions de paiement, durée de validité</b>	<b>13</b>
9.1	Budget . . . . .	13
9.2	Modalités de paiement . . . . .	13
9.3	Durée de validité . . . . .	14
9.4	Contacts . . . . .	14
<b>10</b>	<b>Conditions générales de l'étude</b>	<b>15</b>
<b>11</b>	<b>Approbation de la convention d'étude</b>	<b>18</b>

## 1 Identification et versions du document

### 1.1 Identifiants

ID template	ID document	Numéro de la version finale
CE-too6	CE-223003	3

### 1.2 Versions

Numéro de version	Date de rédaction	Auteur(s)	Date de vérification	Auditeur(s)
1	18/06/2023	Anna Ramfel, Chems-Eddine Benaziza	20/06/2023	Antoine Verier
2	20/06/2023	Anna Ramfel, Chems-Eddine Benaziza, Auxence Fromont	20/06/2023	Antoine Verier
3	21/06/2023	Anna Ramfel, Chems-Eddine Benaziza, Auxence Fromont	22/06/2023	Antoine Verier

### 1.3 Approbation interne

Document approuvé pour utilisation par Antoine Verier le 22/06/2023.

## 2 Parties

La présente convention d'étude est conclue entre :

**Telecom Etude**

Située au 19 place Marguerite Perey, 91120 Palaiseau,  
représentée par Octave Jagora, Président,  
d'une part,

et

**SELARL CIHAN BABAYIGIT**

Située au 223 Route de Schirmeck, Strasbourg, 67200,  
représentée par BABAYIGIT Cihan, Chirurgien-dentiste,  
ci-après désigné par « le client »,  
d'autre part.

et

**SELARL dr Mahoun et associés**

Située au 98 boulevard Bineau 92200 Neuilly sur Seine,  
représentée par MAHOUN Kevin, Orthodontiste,  
ci-après désigné par « le client »,  
d'autre part.

## 3 Présentation

### 3.1 Présentation du concept de Junior-Entreprise

Une Junior-Entreprise est une association loi 1901, à but non lucratif mais à vocation économique et à objectif pédagogique. Elle permet aux étudiants d'établissements d'enseignement supérieur de se former et de monter en compétences par la mise en application de leurs connaissances théoriques sur des missions réelles.

En confiant vos projets à une Junior-Entreprise, vous participez ainsi à une action de formation et de montée en compétences des étudiants et vous contribuez ainsi directement à favoriser leur insertion professionnelle.

Grâce à leur cursus, ces étudiants bénéficient des dernières connaissances sur les différentes thématiques sur lesquelles ils interviennent au cours des missions. Par ailleurs, sur certaines missions, ces étudiants peuvent bénéficier de l'accompagnement de leurs enseignants et peuvent disposer des ressources pédagogiques et de recherche de l'établissement (laboratoires, fablab, etc.).

### 3.2 Présentation de Telecom Etude

Telecom Etude propose de nombreux services et est spécialisée dans le vaste domaine du numérique. Telecom Etude se charge de réaliser vos projets dans les domaines suivants : data science, cyber-sécurité, réseaux, systèmes embarqués...

Le fonctionnement de Telecom Etude est assuré par une équipe d'étudiants de Télécom Paris, qui se charge de l'ensemble du suivi de projet, des relations clients et des aspects administratifs. Les intervenants qui réalisent à proprement parler les études sont des étudiants de Télécom Paris, spécialement choisis pour chaque projet par l'administrateur de Telecom Etude en charge du projet.

Les méthodes de travail de Telecom Etude qui ont depuis plus de 40 ans fait leurs preuves et la souplesse de sa structure permettent des délais de réalisation adaptés à vos besoins. Nous disposons depuis plusieurs années de la norme ISO 9001:2015, délivrée par AFNOR Certification à l'occasion d'audits annuels, qui est un gage de la qualité de nos prestations.

### 3.3 Présentation de la CNJE

La Confédération Nationale des Junior-Entreprises est une association de loi 1901 fédérant les Junior-Entreprises françaises, qui forme et accompagne ces dernières dans leur développement.

Chaque année, la CNJE audite Telecom Etude pour vérifier la qualité et l'efficacité de nos processus. Cela certifie pour les clients et les étudiants une structuration en conformité avec les exigences de la marque Junior-Entreprise.

### **3.4 Études similaires déjà réalisées**

## **4 Contexte et objectifs de l'étude**

### **4.1 Entreprises**

Nos clients, BABAYIGIT Cihan et MAHOUN Kevin sont des chirurgiens dentistes et orthodontistes. Ils cherchent à informatiser certains processus dans leur cabinets.

### **4.2 Contexte de l'étude**

Docteur Cihan BABAYIGIT et Dr Kevin MAHOUN souhaitent disposer d'une application web d'analyse d'empreintes 3D numérisées de dentition avec la possibilité d'identifier les dents mais aussi de faire des simulations de l'état de la dentition après traitement. Dans ce cadre, ils ont souhaité faire appel à une Junior Entreprise afin de réaliser un prototype permettant d'obtenir ces fonctionnalités d'analyses dentaires.

### **4.3 Définition de la problématique et exigences des clients**

Les clients souhaitent disposer d'une application web d'analyse d'empreintes 3D numérisées de dentition. A ces fins, Docteur Cihan BABAYIGIT met à disposition un jeu de données, à savoir des images d'arcades de différents patients avant traitement (1500 images) et après traitement (40 images), à partir duquel l'implémentation des méthodes d'analyses dentaires seront réalisées. Les clients souhaitent que l'application web possède plusieurs fonctionnalités d'analyse permettant :

- l'identification de chaque dent qui compose la dentition représentée sur l'empreinte
- l'obtention d'un aperçu d'une simulation du résultat d'un traitement, c'est à dire la dentition supposée alignée après traitement
- la simulation de l'emboîtement idéal des arcades supérieures et inférieures de la dentition

## 5 Cahier des charges

Le livrable final prendra la forme d'une application web accompagnée de sa documentation.

Dans un premier temps, l'intervenant s'attachera tout d'abord à implémenter les différentes fonctionnalités de l'application en remplissant les conditions suivantes :

- Identification : il s'agira d'implémenter un algorithme capable de distinguer les gencives des dents, ainsi que segmenter et isoler les différentes unités dentaires.
- Estimation de l'alignement des dents post-traitement : Réalisation d'une méthode automatisée d'alignement des dents dans l'espace, qui prendra en compte les paramètres de traitement orthodontique suivant :

- les clés d'occlusions
- la fermeture des espaces d'extractions

Cette procédure d'alignement est détaillée par une documentation fournie par le client, en annexe de ce contrat.

- Emboîtement des arcades dentaires : Une fonctionnalité permettra au client de simuler lorsque cela est possible un emboîtement des arcades de classe I canine, en fonction de différents paramètres :

- Choix de dents à aligner
- Choix des unités dentaires à extraire (potentiellement aucunes)
- Alignement préalable
- Fermeture d'espace nécessaire

Le logiciel alignera les arcades en fonction de ces paramètres saisis, le praticien doit pouvoir signifier au logiciel quelle unité dentaire doit être supprimée.

L'alignement simulé sera affiché par la manière décrite dans le point suivant :

- Une superposition des représentations visuelles du résultat de la simulation avec la dentition initiale doit permettre au client de réaliser des prises de mesures de distances des mouvements dentaires.

Cette procédure d'emboîtement est détaillée par une documentation fournie par le client, en annexe de ce contrat.

- Prise de mesure métrique : Le logiciel devra calculer de lui même un certain nombre de mesures, décrites en détail dans l'annexe :
  - Bolton 6 dents
  - Bolton 12 dents
  - Duo
  - Distance inter-molaire maxillaire et mandibulaire
  - Distance inter-canine maxillaire et mandibulaire
  - Encombrement mandibulaire

Dans un second temps, il s'agira de réaliser toutes les visualisations relatives aux fonctionnalités citées précédemment. Toutes les visualisations et résultats de simulation prendront la forme d'une planche 2D composée de 5 vues :

- Occlusale maxillaire
- Occlusale mandibulaire
- Occlusion droite

- Occlusion gauche
  - Occlusion antérieure
- Ces vues sont illustrées dans l'annexe
- Concernant la fonctionnalité d'alignement, il s'agira d'obtenir plusieurs simulations faites en parallèle sur le même cas afin que le praticien puisse les comparer avec ou sans le patient.
  - Concernant l'emboîtement des arcades, la visualisation permettra une superposition des modèles numériques initiaux et finaux, via une superposition des planches 2D décrites plus haut.

Enfin, l'intervenant réalisera un site web dont l'interface permettra les fonctionnalités suivantes :

- possibilité de télécharger les empreintes optiques des patients au format STL
- utilisation de toutes les fonctionnalités d'analyse dentaire préalablement implémentées et décrites dans le cahier des charges



## 6 Méthodologie de l'étude

### 6.1 Ordonnancement et durée des phases

<b>Phase 1: Alignement automatisé des unités dentaires</b>	
<b>Nombre de Jour(s) Étude Homme : 2</b>	<b>Nombre d'intervenant(s) : 1</b>
<b>Éléments à fournir par le client avant le début de la phase :</b> Jeu de données à savoir des images d'arcades de différents patients avant et après traitement	
<b>Description de la méthodologie :</b> Implémentation d'un algorithme capable de distinguer les gencives des dents ainsi que segmenter et isoler les différentes unités dentaires. Implémentation d'une méthode permettant de visualiser l'alignement des dents comme défini dans le cahier des charges.	
<b>Phase 2: Emboîtement automatiques des arcades de classe I canine</b>	
<b>Nombre de Jour(s) Étude Homme : 2</b>	<b>Nombre d'intervenant(s) : 1</b>
<b>Éléments à fournir par le client avant le début de la phase :</b> Aucun	
<b>Description de la méthodologie :</b> Implémentation d'une méthode permettant un déplacement automatique de l'arcade supérieure par rapport à l'arcade inférieure dans une position idéale et mesurer cette valeur de déplacement. Le logiciel alignera les arcades en fonction des paramètres cités dans le cahier des charges ( choix de dents à aligner, choix des unités dentaires à extraire (potentiellement aucunes), alignement préalable, fermeture d'espace nécessaire).	
<b>Phase 3: Espaces d'extractions</b>	
<b>Nombre de Jour(s) Étude Homme : 1</b>	<b>Nombre d'intervenant(s) : 1</b>
<b>Éléments à fournir par le client avant le début de la phase :</b> Aucun	
<b>Description de la méthodologie :</b> Implémentation de la fermeture des espaces d'extraction, le praticien doit pouvoir signifier au logiciel quelle unité dentaire doit être supprimée.	
<b>Phase 4: Emboîtement des arcades ajustables</b>	
<b>Nombre de Jour(s) Étude Homme : 1</b>	<b>Nombre d'intervenant(s) : 1</b>
<b>Éléments à fournir par le client avant le début de la phase :</b> Aucun	
<b>Description de la méthodologie :</b> Implémentation d'une méthode permettant de déplacer manuellement une arcade par rapport à l'autre et de mesurer cette valeur de déplacement en utilisant les paramètres cités dans le cahier des charges concernant l'emboîtement des arcades dentaires.	

<b>Phase 5: Superposition des arcades initiales / finales</b>	
<b>Nombre de Jour(s) Étude Homme : 1</b>	<b>Nombre d'intervenant(s) : 1</b>
<b>Éléments à fournir par le client avant le début de la phase :</b> Aucun	
<b>Description de la méthodologie :</b> L'alignement simulé sera affiché par la manière décrite dans le point suivant : une superposition des représentations visuelles du résultat de la simulation avec la dentition initiale doit permettre au client de réaliser des prises de mesures de distances des mouvements dentaires. Cette procédure d'emboîtement est détaillée par une documentation fournie par le client, en annexe de ce contrat.	
<b>Phase 6: Prise de mesure métrique</b>	
<b>Nombre de Jour(s) Étude Homme : 1</b>	<b>Nombre d'intervenant(s) : 1</b>
<b>Éléments à fournir par le client avant le début de la phase :</b> Aucun	
<b>Description de la méthodologie :</b> Calcul de différentes mesures sur les arcades citées dans le cahier des charges : (Bolton 6 dents, Bolton 12 dents, Duo, Distance inter-molaire maxillaire et mandibulaire, Distance inter-canine maxillaire et mandibulaire, Encombrement mandibulaire)	
<b>Phase 7: Présentation des résultats</b>	
<b>Nombre de Jour(s) Étude Homme : 2</b>	<b>Nombre d'intervenant(s) : 1</b>
<b>Éléments à fournir par le client avant le début de la phase :</b> Aucun	
<b>Description de la méthodologie :</b> Présentation des 5 vues sous la forme d'une planche 2D ( Occlusale maxillaire, Occlusale mandibulaire, Occlusion droite, Occlusion gauche, Occlusion antérieure)	
<b>Phase 8: Création de l'application web</b>	
<b>Nombre de Jour(s) Étude Homme : 2</b>	<b>Nombre d'intervenant(s) : 1</b>
<b>Éléments à fournir par le client avant le début de la phase :</b> Aucun	
<b>Description de la méthodologie :</b> Création d'un site web proposant une interface pour télécharger les empreintes optiques des patients au format STL ainsi qu'accéder aux différentes fonctionnalités d'analyse d'empreinte 3D.	

## 6.2 Points de contrôle et validations clients

Les réunions et points d'étapes doivent être fixés d'un accord commun.

La validation du livrable final se fera au moyen d'un Procès-Verbal de Recette Finale.

La validation intermédiaire suite à la phase 2 se fera au moyen d'un Procès-Verbal de Recette Intermédiaire.

## 6.3 Moyens et outils techniques utilisés

La solution qui sera implémentée va tourner sur une machine virtuelle dans le cloud, où se feront tous les calculs nécessaires au fonctionnement de l'application. Nous choisirons entre Microsoft Azure,

Google ou AWS selon le rapport ressources demandées/tarification. L'intervenant mettra en pratique toutes ses capacités de développement de modèle de machine learning (Python) et de développement Web (Html/CSS/JS) acquises au sein de Télécom Paris. Le client mettra à disposition les données, dont une partie sera annotée, nécessaires au déroulement de la mission (Fichiers .stl de dentition) et le nom du domaine qu'il souhaite avoir pour le site.

#### **6.4 L'accompagnement offert par Telecom Etude sur votre étude**

Pendant la mission, vous pourrez contacter à tout moment Anna Ramfel (benaziza@telecom-paris.fr) et Chems-Eddine Benaziza (anna.ramfel@telecom-paris.fr), chefs de projet dédiés à votre étude.

Le rôle de l'administrateur est de s'assurer d'une bonne compréhension du besoin, de la réalisation de l'étude en correspondance avec les besoins et assurer un suivi continu de la mission. Il s'assure également de la bonne réalisation de la mission et de l'intérêt de celle-ci d'un point de vue pédagogique.

Des réunions ponctuelles peuvent être organisées entre l'intervenant et la Junior-Entreprise, ou tripartites afin de s'assurer que l'intervenant possède toutes les informations nécessaires à la conduite du projet. Ces points d'étapes seront fixés d'un commun accord entre les parties.

#### **6.5 Qualité des livrables**

Afin de fournir un livrable en cohérence avec les exigences fixées par le cahier des charges, les administrateurs assurent un suivi régulier de la réalisation du livrable tout au long de la mission, ceci grâce à un échange constant avec chacun des intervenant.

#### **6.6 Cadre pédagogique mis en place**

Chaque intervenant de notre Junior-Entreprise bénéficie d'un cadre pédagogique adapté qui lui permet de mener à bien sa mission.

Telecom Etude lui apporte tout d'abord un soutien logistique avec la mise à disposition d'outils pédagogiques adaptés, en particulier de logiciels visant à faciliter la réalisation de la mission et le rendu d'un livrable de qualité.

Chaque intervenant peut ainsi bénéficier de moyens pédagogiques comme le soutien d'enseignants-chercheurs expérimentés lors de missions ou bien l'accès à des ressources de notre établissement d'enseignement supérieur comme des laboratoires avec des machines professionnelles, d'un FABLAB encadré par des experts métiers, etc.

### **7 Recherche et sélection des intervenants qui réaliseront votre étude**

L'étude sera réalisée par un élève de Télécom Paris possédant des compétences reconnues et de l'expérience dans le domaine du traitement d'image pour l'imagerie médicale. Il prépare son double diplôme en "Biomedical Engineering" à Columbia University, New York.

## 8 Planning

Semaines							
1	2	3	4	5	6	7	8
Phase 1 - 2 JEH Alignement automatisé des unités dentaires			Phase 2 - 2 JEH Emboîtement automatiques des arcades			Phase 3 - 1 JEH Espaces d'ex-tractions	Phase 4 - 1 JEH Emboîtement des arcades ajustable
Aucun rendu							

9	10	11	12	13	14	15	16
Phase 5 - 1 JEH Superposition des arcades initiales / finales	Phase 6 - 1 JEH Prise de mesure métrique	Phase 7 - 2 JEH Présentation des résultats			Phase 8 - 2 JEH Création de l'application web		
Aucun rendu							Rendu Livrabale final

L'étude prendra fin 16 semaines après la signature de la Convention d'Étude, sous réserve de la fourniture des éléments nécessaires à la réalisation de chaque phase dans le délai demandé. Ces éléments sont définis dans la section 6.1 de la présente convention.

## 9 Budget, conditions de paiement, durée de validité

### 9.1 Budget

Phase	Intitulé	Prix unitaire (€ HT)	Nombre de Jours- Etude Homme	Prix (€ HT)
1	Alignement automatisé des unités dentaires	450.00	2	900.00
2	Emboîtement automatisé des arcades	450.00	2	900.00
3	Espaces d'extractions	450.00	1	450.00
4	Emboîtement des arcades ajustable	450.00	1	450.00
5	Superposition des arcades initiales / finales	450.00	1	450.00
6	Prise de mesure métrique	450.00	1	450.00
7	Présentation des résultats	450.00	2	900.00
8	Création de l'application web	450.00	2	900.00
Total des prestations (€ HT)		450.00	12	5400.00

Synthèse	Prix (€)
Frais de dossier : 5% du total des prestations (HT)	270.00
Total HT	5670.00
TVA (20%, à titre indicatif) sur les encaissements	1134.00
Total TTC (à titre indicatif)	6804.00

### 9.2 Modalités de paiement

#### 9.2.1 Modalités de paiement pour SELARL CIHAN BABAYIGIT représentée par BABAYIGIT Cihan

Temporalité	Dénomination	Montant à verser (€ HT)	Montant à verser (€ TTC, à titre indicatif)
À la signature de la Convention d'Étude	Acompte	810.00	972.00
À la fin de la phase 2	Paieement intermédiaire	900.00	1080.00
À la remise du livrable final	Solde	1125.00	1350.00

## 9.2.2 Modalités de paiement pour SELARL dr Mahoun et associés représentée par MAHOUN Kevin

Temporalité	Dénomination	Montant à verser (€ HT)	Montant à verser (€ TTC, à titre indicatif)
À la signature de la Convention d'Étude	Acompte	810.00	972.00
À la fin de la phase 2	Paiement intermédiaire	900.00	1080.00
À la remise du livrable final	Solde	1125.00	1350.00

## 9.3 Durée de validité

Cette Convention d'Étude est valable 2 mois après sa date de rédaction.

## 9.4 Contacts

### 9.4.1 Coordonnées des chefs de projet

**Anna Ramfel** benaziza@telecom-paris.fr

**Chems-Eddine Benaziza** anna.ramfel@telecom-paris.fr

### 9.4.2 Contact de la Junior Entreprise

**Telecom Etude** contact@telecom-etude.fr

## 10 Conditions générales de l'étude

Il a été préalablement rappelé que Telecom Etude est une Junior-Entreprise composée uniquement d'élèves de Télécom Paris, et membre de la Confédération Nationale des Junior-Entreprises. Elle a pour vocation de compléter la formation théorique dispensée dans son établissement d'enseignement supérieur par des applications pratiques à vocation pédagogique dans un contexte professionnel. C'est dans cet esprit que les Clients ont confié à Telecom Etude la réalisation de l'étude définie ci-dessus. La présente Convention a pour objet de définir les obligations réciproques des parties et de préciser les modalités d'exécution de l'étude.

Il a été convenu et arrêté ce qui suit :

### 10.1 Objet de la présente convention

Telecom Etude réalisera pour les clients la prestation prévue par la présente Convention.

Les prestations à fournir par Telecom Etude ont été préalablement établies avec les clients et acceptées par ces derniers. Elles sont détaillées, notamment pour ce qui concerne la méthodologie employée, mais aussi le déroulement temporel, dans la présente Convention d'Etude.

### 10.2 Collaboration

Les parties s'engagent à assurer une étroite collaboration afin de vérifier, aussi souvent que l'une d'elles le jugera nécessaire, l'adéquation entre la prestation fournie et les besoins des clients, tels qu'ils sont définis dans la présente Convention d'Etude.

Conformément aux dispositions liant la Junior-Entreprise à ses étudiants, les chefs de projet et les différents intervenants peuvent à tout moment se retirer de la mission. La Junior-Entreprise mettra alors en œuvre tous les moyens à sa disposition pour assurer la continuité de la mission. Dans l'hypothèse où l'une des parties considérerait que la mission ne s'exécute plus conformément aux conditions initiales, celles-ci conviendront de se rapprocher afin d'examiner les possibilités d'adaptation de la Convention d'Etude. En cas de désaccord persistant rendant impossible la poursuite de l'étude, la Convention d'Etude pourra être rompue à l'initiative de l'une des parties selon les conditions et modalités prévues à l'article 10.10.

### 10.3 Responsabilités

Toute inexécution de l'une des obligations visées à la présente Convention d'Etude engage la responsabilité de son auteur. Compte tenu tant de la nature de la mission que la spécificité de Telecom Etude, il convient de rappeler que Telecom Etude et ses intervenants ne sont tenus qu'à une obligation de moyen. Ils mettront donc en œuvre tout leur savoir-faire et tous les moyens nécessaires à l'exécution de la mission qui leur est confiée par la présente Convention d'Etude.

### 10.4 Délai de réalisation

Le délai de réalisation de l'étude est précisé dans la partie 8 de la présente Convention d'Etude. L'étude débute à la signature de la présente Convention d'Etude sauf cas de force majeure ou cause imputable aux clients et sous réserve de réception de l'acompte éventuellement prévu par la présente Convention d'Etude avant la date d'échéance de la facture, ainsi que sous réserve de réception des éléments nécessaires à la réalisation de l'étude tels que mentionnés dans la partie 5 de la présente Convention d'Etude.

### 10.5 Budget

Le prix de l'étude réalisée par Telecom Etude dans le cadre de la présente Convention d'Etude est fixé d'un commun accord à cinq mille six cent soixante-dix euros (5670.00 €) hors taxes conformément au budget de la présente Convention d'Etude.

Les autres frais engagés pour la réalisation de cette étude ainsi que les frais de téléphone et de déplacements sont à la charge des Clients. Ces autres frais seront facturés au réel sur présentation des justificatifs.

### 10.6 Conditions de paiement

#### 10.6.1 Prix à payer

Conformément à la présente Convention d'Etude, les clients s'engagent à régler à Telecom Etude le montant défini à l'article 10.5 selon les modalités de l'échéancier prévu dans la présente Convention d'Etude et avant échéance de la facture correspondante.

#### 10.6.2 Conditions de paiement

Les clients s'engagent à avoir réglé à Telecom Etude les différents versements au plus tard 30 jours après l'émission de la facture qui leur est associée.

En cas de retard de paiement, conformément à la loi 2008-776 du 4 août 2008, il sera appliqué des pénalités au taux de 3 fois le taux d'intérêt légal en vigueur et en application des articles L441-3 et L441-6 du code de commerce, il sera aussi appliqué une indemnité de recouvrement de 40 €. Le délai de retard pouvant en outre être ajouté au délai de réalisation tel que défini dans l'article 10.4. En cas de non-paiement, Telecom Etude se réserve le droit de faire appel au tribunal compétent tel que défini dans l'article 10.13.

Dans l'hypothèse où la mission confiée par les clients cesserait à la seule initiative de Telecom Etude, Telecom Etude s'engage à rembourser au Client l'intégralité de l'acompte versé, hormis les phases déjà acceptées sans réserves par celui-ci. Dans le cas où le montant des JEH effectués serait inférieur à celui de l'acompte versé, Telecom Etude s'engage à reverser la différence aux clients. Dans le cas contraire, les Clients devront verser à Telecom Etude la différence entre l'acompte versé et le montant des JEH effectués.

Dans l'hypothèse où la mission cesserait de la seule initiative des clients, le montant de l'acompte reste acquis pour Telecom Etude. Dans le cas où le montant de l'acompte versé est inférieur au montant des JEH effectués par Telecom Etude au moment de la signification de la rupture par les clients, les clients devront verser à Telecom Etude la différence entre l'acompte versé et le montant des JEH effectués.

Dans l'hypothèse où la mission confiée cesserait d'un commun accord, les parties à la présente Convention d'Etude régleront de manière amiable le sort des sommes perçues par Telecom Etude. Toute rupture de la présente Convention d'Etude doit respecter les termes de l'article 10.10.

### 10.7 Garantie de la prestation

La prestation réalisée par Telecom Etude est soumise à une garantie d'une durée de 15 jours pour un livrable sous forme de rapport (papier ou numérique) et 3 mois pour tout autre type de livrable et cela à compter de la signature du Procès-verbal de Recette Finale. Au cours de cette période, tout motif d'insatisfaction des clients portant sur un élément du cahier des charges défini dans la présente Convention devra



être pris en compte par Telecom Etude, qui s'engage à commencer la correction des prestations sous quinze jours ouvrés, tout en fournissant au préalable une estimation de la durée des travaux.

## 10.8 Force majeure

En cas de force majeure, la partie empêchée verra ses obligations suspendues pendant la durée de la force majeure. La partie empêchée doit en aviser immédiatement les autres parties par lettre recommandée avec accusé de réception. La partie empêchée informera également les autres parties de la durée estimée de l'empêchement et des dispositions palliatives qu'elle a prises ou se propose de prendre.

## 10.9 Modifications

Toute modification de la présente convention devra faire l'objet d'un avenant signé par les parties. Les modifications concernant les délais de réalisation et exclusivement celles-ci pourront faire l'objet d'un accord écrit sous forme de courrier électronique. Les Parties déclarent expressément que les courriers électroniques visant à modifier l'échéancier prévisionnel de la présente Convention d'Etude auront entre elles la valeur d'une preuve écrite et renoncent à exiger toute confirmation par lettre. En outre, les clients affirment qu'ils sont seul propriétaire de leur adresse de courriers électroniques mentionnée dans la Convention d'Etude et s'engage à prévenir la Junior en cas de changement de celle-ci.

## 10.10 Résiliation

Toute résiliation pour non-respect par l'une des parties des obligations prévues par la présente Convention d'Etude se fera par lettre recommandée avec accusé de réception. Elle devra être précédée d'une mise en demeure de se conformer auxdites obligations. La partie ne pourra procéder à la résiliation de la Convention d'Etude que passé un délai de 15 jours après notification par lettre recommandée avec accusé de réception à l'autre partie.

## 10.11 Confidentialité

Tous les membres de Telecom Etude seront tenus au secret le plus absolu et s'engagent à ne communiquer à des tiers, sans une autorisation expresse des clients, aucune indication sur les travaux effectués ni aucune information qu'ils pourraient recueillir du fait de leur mission pour les clients. Ceci à l'exception d'une utilisation pédagogique des renseignements et documents ayant un rapport avec l'étude, utilisation faite avec l'accord écrit des clients.

La confidentialité touche notamment :

- toute information transmise par les clients,
- les rapports, travaux, études, résultats de la mission.

Les clients autorisent néanmoins Telecom Etude à citer leur nom, ainsi que le domaine de l'étude réalisée pour celui-ci, à titre de référence.

Telecom Etude, en tant que membre de la Confédération Nationale des Junior-Entreprises (CNJE), bénéficie de la marque Junior-Entreprise, déposée à l'INPI. Cette marque nous impose un Audit-Conseil chaque année, réalisé par l'intermédiaire d'Auditeurs-Conseil mandatés par la CNJE. Ces derniers sont chargés de veiller au respect de la réglementation spécifique applicable aux Junior-Entreprises et à la protection de cette même marque. Ils sont ainsi susceptibles de consulter tous les documents contractuels, les échanges et les livrables relatifs à la présente convention. Dans ce cadre, les membres de la CNJE mandatés par celle-ci sont soumis à une clause de confidentialité.

## 10.12 Propriété de l'étude

L'ensemble des techniques et méthodes de recherche demeure la propriété de Telecom Etude et ne pourra faire l'objet d'aucune utilisation ou reproduction sans accord exprès.

L'intégralité des droits patrimoniaux sur l'ensemble des travaux définis précédemment est cédée aux clients en exclusivité et de façon définitive, dès lors que les clients ont procédé au paiement de ces derniers. L'Étudiant conserve son droit moral sur les travaux réalisés.

Telecom Etude, en accord avec le Client, archivera les données concernant l'étude sur support informatique et papier. Cependant, aucune utilisation ou reproduction des travaux ou études ne pourra se faire sans l'autorisation écrite des clients. Les clients pourront exploiter ou faire exploiter les résultats de l'étude sans aucune rémunération au profit de Telecom Etude, autre que celle mentionnée dans l'article relatif aux budgets et délais des prestations. Telecom Etude se réserve le droit d'utiliser le nom et le logo des clients à titre de référence.

## 10.13 Litiges

La présente Convention d'Etude est soumise au droit français. En cas de litige relatif à l'interprétation, l'exécution ou la fin de la présente Convention d'Etude, les parties s'engagent à rechercher, avant tout recours contentieux, une solution à l'amiable.

En cas de désaccord persistant, le litige sera porté devant le tribunal judiciaire dont dépend le siège de Telecom Etude.

## 10.14 Loi informatique et libertés

Les termes "données à caractère personnel", "traiter/traitement", "responsable du traitement", "sous traitement" ont la même signification que celle qui leur est donnée par la Loi "Informatique et Libertés" du 6 janvier 1978, ainsi que par tout Règlement européen dès ce dernier applicable, ci-après dénommés "la Réglementation".

Les données récoltées et transmises aux clients au cours de cette étude peuvent être nominatives et à destination des clients. Chacune des Parties, en sa qualité de responsable de Traitement distinct, déclare faire son affaire des diverses mesures exigées par la Réglementation dans le cadre de la mise en œuvre des traitements de données à caractère personnel. Telecom Etude ne saurait être tenue responsable d'un quelconque manquement des clients aux obligations qui lui incombent.

Les informations relatives aux personnels des clients font l'objet d'un traitement informatique et sont destinées à Telecom Etude et traitées par le Président pour la gestion de la clientèle de Telecom Etude et sa prospection commerciale.

Elles sont conservées pendant la durée du présent contrat, à laquelle s'ajoute une durée de cinq (5) ans et sont destinées au Pôle Commercial de Telecom Etude.

Conformément à la Réglementation, le personnel des clients dispose et peut exercer ses droits d'accès, de rectification, d'effacement, d'opposition, limitation, à la portabilité, aux informations qui le concernent et les faire rectifier en contactant le Président de Telecom Etude, par envoi d'un courrier électronique à [contact@telecom-etude.fr](mailto:contact@telecom-etude.fr) ou bien par courrier postal.

## 10.15 Lettre recommandée électronique

Conformément à l'article 43 § 1 du règlement de l'Union européenne eIDAS, chaque partie autorise l'autre partie à lui adresser toutes notifications pour les besoins du dossier par courrier recommandé avec accusé de réception électronique à la ou les adresses suivantes (ci-après, et le cas échéant, respectivement pour chaque partie, le «Compte-mail») :

Pour BABAYIGIT Cihan : [cihan.babayigit.odf@gmail.com](mailto:cihan.babayigit.odf@gmail.com) ;  
Pour MAHOUN Kevin : [Kevmahoun@hotmail.fr](mailto:Kevmahoun@hotmail.fr) ;  
Pour Telecom Etude : [contact@telecom-etude.fr](mailto:contact@telecom-etude.fr) .



## **JUNIOR-ENTREPRISE de TÉLÉCOM PARIS**

Association régie par la loi du 1er juillet 1901, déclarée le 13 novembre 1979  
Membre de la Confédération Nationale des Junior-Entreprises  
N° SIRET: 332 711 522 00026 - N° URSSAF: 757 090058076001011 8  
N° TVA Intra-communautaire: FR 1933 2711 522 - Code APE: 6202A  
Tous droits de reproduction réservés à TELECOM ETUDE

Chaque partie reconnaît et garantit qu'il dispose de la maîtrise exclusive du Compte e-mail qu'il a lui-même indiqué, notamment pour

1. son accès régulier;
2. la confidentialité des identifiants qui lui permettent d'y accéder;
3. la gestion des paramètres de réception et de filtrage de courriers entrants.

Le cas échéant, chaque partie garantit que tout tiers accédant au Compte e-mail est autorisé par lui à le représenter et agir en son nom. La partie concernée s'engage à signaler immédiatement toute perte ou

usage abusif de son Compte e-mail. Jusqu'à la réception d'une telle notification, toute action effectuée par une partie au travers de son Compte e-mail sera réputée effectuée par l'autre partie et relèvera de la responsabilité exclusive de ce dernier pour toutes les conséquences légales et réglementaires des notifications susmentionnées.

### **10.16 Prise d'effet de la convention**

La présente Convention d'Etude prendra effet à compter de la signature des parties en présence.

## 11 Approbation de la convention d'étude

La présente Convention d'Étude prendra effet à partir de la signature des parties.

Document comportant 18 pages.

Pour Telecom Etude, Anna Ramfel, Administrateur	Pour Telecom Etude, Chems-Eddine Benaziza, Administrateur	Pour Telecom Etude, Octave Jagora, Président	Pour SELARL CIHAN BABAYIGIT, BABAYIGIT Cihan, Chirurgien-dentiste	Pour SELARL dr Mahoun et associés , MAHOUN Kevin Orthodontiste
---	---	--	---	--

# Set up numérique automatisé d'orthodontie

## Cahier des charges

*Le set up numérique en orthodontie est une simulation tridimensionnelle d'un plan de traitement ; on se propose donc de simuler le résultat final d'une option thérapeutique choisie.*

### 1. Accès / import

L'objectif serait de créer une interface via un site internet sur lequel le praticien pourrait télécharger les empreintes optiques de ses patients en format STL ou PLY.

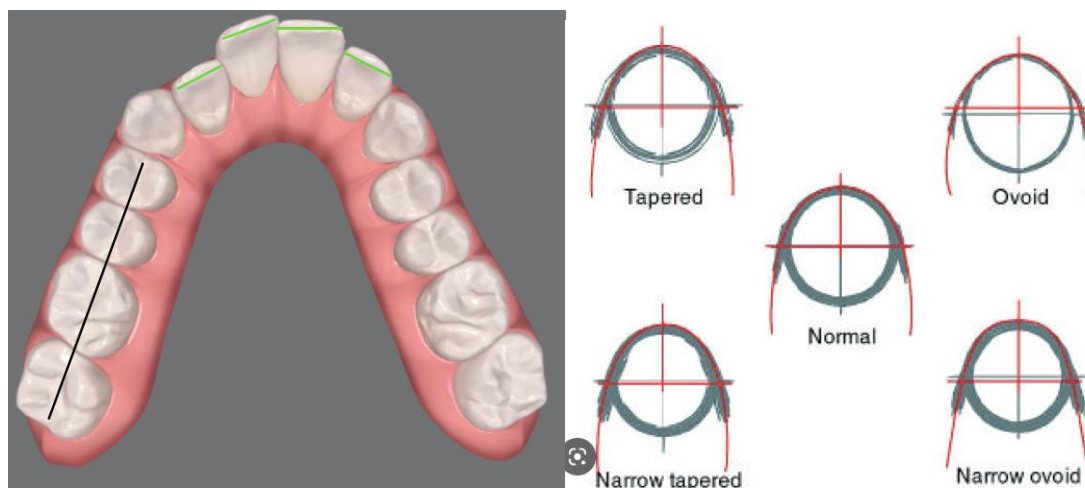
### 2. Alignement automatisé des unités dentaires

Les deux difficultés sont les suivantes :

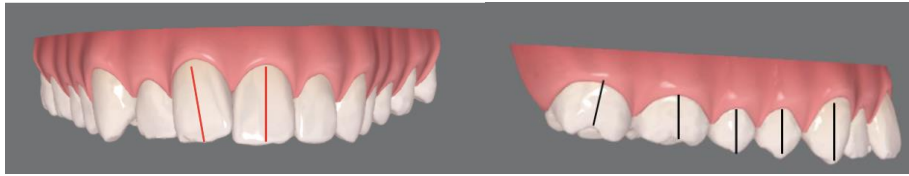
- le logiciel doit pouvoir isoler les tissus durs (dentaires) des tissus mous (gingivaux)
- le logiciel doit également pouvoir **segmenter et isoler les unités dentaires de façon autonome**

Les dents doivent être alignées dans les 3 plans de l'espace :

- **dans le plan horizontal** : alignement des points de contact dentaire (en alignant les fosses occlusales en noire et en alignant les largeurs les plus importantes de chaque dent en vert), selon une charte pentamorphique (5 formes d'arcades retrouvées fréquemment dans la nature) se rapprochant le plus du cas étudié. Le logiciel doit proposer la forme d'arcade la plus adéquate.



- **Dans le biplan mésio-distal** : en alignant les plus grands axes de chaque dent (du zénith du collet jusqu'à la pointe canine ou jusqu'au milieu du bord triturant en noire et rouge)



Concernant la séquence d'alignement :

- alignement transversal : en fonction de la charte pentamorphique la plus proche
- alignement antéro postérieur : alignement inférieur sans espaces PUIS alignement supérieur des incisives sans espaces et jusqu'au contact inter-incisif (si pas d'anomalie de forme de dents)

La simulation de l'alignement doit être automatique, et plusieurs simulations doivent pouvoir être faites en parallèle sur le même cas afin que le praticien puisse les comparer avec ou sans le patient.

### 3. Emboitement des arcades dentaires

Grâce à une fonctionnalité, le praticien doit pouvoir avoir le choix d'emboiter les arcades ou non :

- une fonction – classe I canine – à cocher peut être imaginer, et la mise en place d'une clef d'occlusion pour la mettre en place est possible (exemple : choisir une canine maxillaire, une première prémolaire et une canine antagoniste doit permettre au logiciel de placer les modèles en classe I, c'est à dire dans un emboitement idéal)



### 3. Espaces d'extractions

La fermeture des espaces d'extractions doit également pouvoir simuler. Le praticien doit pouvoir signifier au logiciel quelle unité dentaire doit être supprimé :

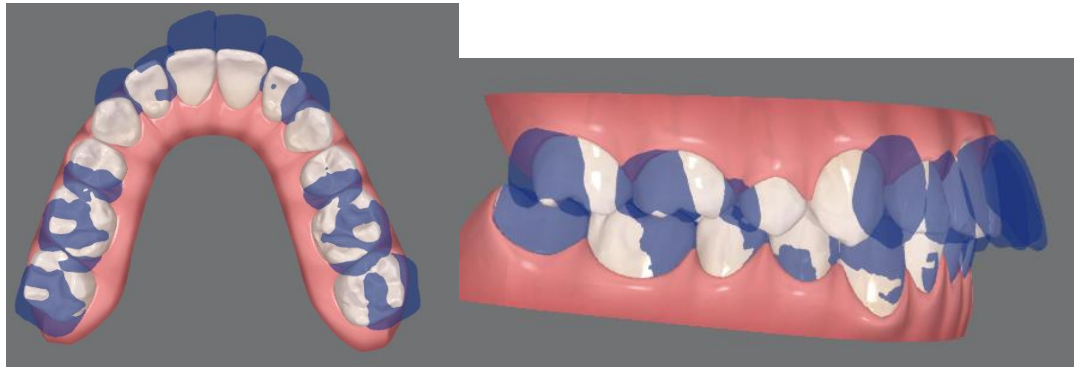
- Le logiciel doit automatiquement aligner les arcades en fermant ou en maintenant les espaces en fonction du choix du praticien. Les règles en termes d'alignement et de classe I restent les mêmes.

### 4. Mouvements des arcades dentaires en bloc

Avec ou sans alignement préalable, avec ou sans extractions dentaires, avec ou sans fermeture d'espace, le praticien doit pouvoir demander au logiciel un emboitement des mâchoires en classe I.

## 5. Superposition des arcades initiales / finales

Il doit être possible d'avoir à disposition une superposition des modèles numérique avant et après la simulation afin que le praticien puisse se rendre compte de l'amplitude des mouvements dentaires et de leur limites marginales.



## 6. Prise de mesure métrique

Le logiciel doit pouvoir calculer un certain nombre de mesure sur les arcades et les donner au praticien :

- calcul du Bolton 6 dent (mesurer la largeur des 6 dents antérieures maxillaire et mandibulaire et les diviser pour donner un ratio)
- calcul du Bolton 12 dents (idem mais sur les 12 dents antérieures)
- calcul du duo : recouvrement (le recouvrement des incisive maxillaire sur les incisive mandibulaire) / surplomb (calcul de la distance séparant les incisive maxillaire et mandibulaire dans le sens antéro-postérieur)
- calcul de la distance inter molaire maxillaire et mandibulaire
- calcul de la distance inter-canine maxillaire et mandibulaire
- calcul de l'encombrement mandibulaire (place disponible par rapport a la charge pentamorphique par rapport à la place nécessaire)

## 7. Présentation des résultats

Les résultats peuvent être présenté en 3D ou au moins sur une planche classique 2D composite de 5 vues:

- photo occlusale maxillaire / mandibulaire
- occlusion droite / gauche / antérieure

