

Assistants vocaux, enceintes connectées et recherche d'information

Mémoire de recherche réalisé par :

Anna LECKIE

Anouk SANTOS

Louise-Anne THÉVOZ

Sous la direction de :

Benoît EPRON, professeur HES
Arnaud GAUDINAT, professeur HES

Genève, le 15 janvier 2020

Master en Sciences de l'information
Haute école de gestion de Genève (HEG-GE)

Remerciements

Nous souhaitons remercier toutes les personnes qui nous ont apporté leur aide au cours de ce travail, et notamment :

MM. Benoît Epron et Arnaud Gaudinat pour le temps qu'ils nous ont consacré, la précieuse aide qu'ils nous ont apporté lors de l'élaboration de la partie méthodologique et globalement pour le suivi de ce travail.

Toutes les personnes qui ont pris le temps de lire notre poster et nous ont fait des remarques, toujours pertinentes, en vue de son amélioration.

Finalement, nous souhaitons remercier nos collègues, familles et amis, qui nous ont apporté leur soutien durant cette année.

Résumé

Le marché des enceintes connectées est grandissant et de nombreux services se développent autour de ces technologies. Ce travail étudie les assistants vocaux d'Amazon (Alexa), d'Apple (Siri) et de Google (Assistant Google) intégrés à des enceintes connectées, à savoir Amazon Echo, Apple HomePod et Google Home. Cette étude s'intéresse à deux sujets principaux : les modèles économiques appliqués à ces technologies et les capacités de recherche d'information des assistants vocaux. Il est à noter que ce travail touche un domaine des sciences de l'information relativement jeune et qu'il a une forte composante exploratoire. En effet, si des études ont été menées sur les assistants vocaux et les enceintes connectées, personne, à notre connaissance, ne s'est penché spécifiquement sur la question de la recherche d'information.

A l'aide d'une revue de la littérature, nous avons pu relever différents modèles économiques qui seront probablement utilisés à l'avenir pour rentabiliser la commande vocale. Le premier modèle est celui de la publicité ciblée : les enceintes connectées sont utilisées pour récolter des données sur leurs utilisateurs et permettent ainsi au fabricant de connaître les habitudes de ses clients. Actuellement, la publicité n'est diffusée que très rarement via une enceinte connectée, mais cela pourrait donc changer. Le deuxième scénario qui se démarque est le modèle transactionnel, où les fabricants d'assistants vocaux (ici Amazon, Apple et Google) utilisent leur système sécurisé de paiement comme intermédiaire de toute transaction commandée par la voix, en prélevant une commission sur le montant de la vente. D'autres modèles se dessinent également autour de ce prélèvement d'une commission.

Une partie importante de ce travail porte sur les tests que nous avons réalisés sur les capacités de recherche d'information des assistants vocaux. Nous avons mené quatre tests, visant à connaître les sources d'information utilisées par les assistants vocaux, s'il est possible d'avoir un impact dessus, si la localisation géographique joue un rôle dans leurs réponses et si celles-ci peuvent être influencées par une bulle de filtres. Il en ressort que les assistants vocaux ne citent pas nécessairement leurs sources ; les résultats sont très différents en fonction des enceintes testées (60% de sources citées pour Alexa, 62% pour l'Assistant Google et 24% pour Siri). Demander à un assistant vocal de recourir à la source d'information de notre choix pour sa réponse est difficile, voire impossible, mais il est cependant faisable de paramétrer l'utilisation de certaines sources par défaut chez Google et Amazon seulement. Nous avons relevé que la localisation géographique a un impact sur les réponses fournies par les assistants vocaux et il existe par ailleurs une différence intéressante entre les enceintes testées : deux d'entre elles prennent en compte l'adresse renseignée dans les paramètres comme localisation, tandis que la troisième considère sa localisation physique comme localisation géographique, peu importe l'adresse renseignée. Enfin, nous avons étudié la présence de bulles de filtres chez les assistants vocaux. Malheureusement, par manque de temps et de moyens, le test mis en place n'a pas donné les résultats escomptés. Nous ne pouvons donc pas nous prononcer sur la présence ou l'absence de bulles de filtres chez les assistants vocaux.

Mots-clés : Assistant vocal, enceinte connectée, accès à l'information, recherche d'information, bulle de filtres, ranking d'information, économie du Web, Apple, Amazon, Google

Table des matières

Remerciements.....	i
Résumé	ii
Liste des tableaux	vi
Liste des figures.....	vii
1. Introduction.....	1
1.1 Nature du mandat.....	1
2. Questions et hypothèses de recherche	2
3. Revue de la littérature	5
3.1 Assistants vocaux.....	5
3.1.1 Définition	5
3.1.2 Utilisation.....	5
3.1.3 Historique du développement des assistants vocaux	6
3.1.3.1 Quelques découvertes remarquables	6
3.1.3.2 Évolutions technologiques liées à la compréhension du langage naturel.....	7
3.1.3.3 Evolution des interfaces utilisateurs	7
3.2 Alexa d'Amazon.....	8
3.2.1 Conception de l'assistant vocal	8
3.2.2 Fonctionnalités	8
3.3 L'Assistant de Google.....	9
3.3.1 Conception de l'assistant vocal	9
3.3.2 Fonctionnalités	10
3.4 Siri d'Apple	10
3.4.1 Conception de l'assistant vocal	10
3.4.2 Fonctionnalités	11
3.5 Bulle de filtres.....	12
3.5.1 Chez les assistants vocaux	12
3.6 Search Engine Optimization et Answer Engine Optimization	13
3.6.1 Search Engine Optimization (SEO)	13
3.6.2 Answer Engine Optimization (AEO).....	14
3.7 Parts de marché des enceintes vocales	15
3.7.1 Marchés américain, chinois et européen	15
3.7.2 Progression des part de marché globales des enceintes vocales.....	16
4. Monétisation des enceintes vocales.....	18
4.1 Forces et faiblesses d'Amazon, Google et Apple dans le domaine des enceintes vocales.....	18
4.2 Trois modèles économiques différents pour les fabricants d'enceintes vocales	19
4.2.1 Amazon.....	19
4.2.2 Google	19
4.2.3 Apple.....	19

4.2.4	Qui dominera le marché ?	20
4.3	Scénarios de monétisation des enceintes vocales	20
4.3.1	Modèle économique publicitaire	20
4.3.2	Modèle économique transactionnel	22
4.3.3	Autres possibilités de rémunération	22
4.4	Autres acteurs que les fabricants d'enceintes sur le marché de la commande vocale	23
4.4.1	Fabricants d'objets connectés	23
4.4.2	Distributeurs dans le commerce alimentaire et non-alimentaire	23
4.4.3	Créateurs d'applications ou de contenus compatibles avec les assistants vocaux	23
4.5	Acteurs suisses sur le marché	24
4.5.1	La RTS et les assistants vocaux	24
4.5.2	Les contenus accessibles en Suisse sur les assistants vocaux	25
5.	Méthodologie des tests	26
5.1	Études existantes concernant les compétences informationnelles des assistants vocaux	26
5.1.1	Élaboration des requêtes	26
5.1.2	Récolte des données	27
5.1.3	Analyse des résultats	27
5.1.4	Biais et limites	29
5.2	Préparation et réalisation des tests	29
5.2.1	Création des comptes Amazon, Apple et Google liés aux tests	30
5.2.2	Paramètres des enceintes connectées Amazon Echo, Apple HomePod et Google Home	30
5.2.3	Paramètres généraux des tests	30
5.2.4	Élaboration des questions pour chaque test et réalisation de ceux-ci	32
5.2.4.1	Test 1 : identification des sources d'information	32
5.2.4.2	Test 2 : contrôle de l'information	32
5.2.4.3	Test 3 : localisation géographique	33
5.2.4.4	Test 4 : bulle de filtres	33
5.3	Récolte des données	34
6.	Résultats des tests avec les enceintes connectées	40
6.1	Identification des sources d'information (test 1)	40
6.1.1	Calcul du nombre de réponses considérées	40
6.1.2	Méthodes de référencement des sources d'information	40
6.1.3	Identification des sources d'information des assistants vocaux	42
6.1.4	Typologies des sources d'information des assistants vocaux	43
6.2	Le contrôle de l'information (test 2)	47
6.3	L'impact de la localisation géographique (test 3)	49
6.4	Présence d'une bulle de filtres (test 4)	50
6.5	Compréhension du langage naturel et pertinence des réponses fournies par les enceintes vocales	51

7. Conclusion	53
Bibliographie	55
Annexe 1 : Liste des questions élaborées pour le test 1	63
Annexe 2 : Fichier de récolte des données du test 1 – Alexa.....	65
Annexe 3 : Fichier de récolte des données du test 1 – L’Assistant.....	70
Annexe 4 : Fichier de récolte des données du test 1 – Siri	76
Annexe 5 : Fichier de récolte des données du test 2 – Alexa, l’Assistant et Siri	84
Annexe 6 : Fichier de récolte des données du test 3 – Alexa, l’Assistant et Siri	87
Annexe 7 : Fichier de récolte des données du test 4 – Alexa, l’Assistant et Siri	90

Liste des tableaux

Tableau 1 : Questions de recherche, hypothèses et moyens : partie monétisation des assistants vocaux	3
Tableau 2 : Questions de recherche, hypothèses et moyens : partie recherche d'information.....	4
Tableau 3 : Forces et faiblesses d'Amazon, Google et Apple dans le domaine des enceintes vocales	18
Tableau 4 : Paramètres généraux des quatre tests sur les assistants vocaux	31
Tableau 5 : Traitement des colonnes valables pour tous les tests	34
Tableau 6 : Traitement des colonnes du test 1 – identification des sources d'information.....	35
Tableau 7 : Traitement des colonnes du test 2 – contrôle des sources d'information.....	37
Tableau 8 : Traitement des colonnes du test 3 – localisation géographique.....	38
Tableau 9 : Traitement des colonnes du test 4 – bulle de filtres.....	39
Tableau 10 : Nombre de réponses et non-réponses au test 1	40
Tableau 11 : Nombre de réponses pour lesquelles Alexa, l'Assistant Google et Siri citent leur source dans le test 1	41
Tableau 12 : Détail des types de référencement des sources d'Alexa et de l'Assistant Google au test 1	42
Tableau 13 : Nombre de réponses aux sources identifiées lors du test 1	43
Tableau 14 : Détail des sources utilisées par Alexa lors du test 1	44
Tableau 15 : Détail des sources utilisées par l'Assistant Google lors du test 1.....	45
Tableau 16 : Détail des sources utilisées par Siri lors du test 1	46
Tableau 17 : Nombre de réponses et non-réponses au test 2.....	47
Tableau 18 : Possibilités de contrôle de l'information pour Alexa, l'Assistant Google et Siri ..	47
Tableau 19 : Impact de la localisation géographique renseignée ou physique pour Alexa, l'Assistant Google et Siri dans le test 3	49
Tableau 20 : Nombre total de reformulation des questions durant nos tests	51
Tableau 21 : Reformulation ayant abouti à une réponse (pertinente ou pas)	51
Tableau 22 : Taux de pertinence du nombre total des réponses fournies dans nos tests.....	52

Liste des figures

Figure 1 : Total des <i>skills</i> Alexa par pays en juin 2019.....	9
Figure 2 : Parts de marché des enceintes vocales par pays au dernier trimestre 2018.....	15
Figure 3 : Progression de la possession d'enceintes vocale aux USA en un an (janvier 2018 à janvier 2019)	15
Figure 4 : Parts de marché des enceintes vocales par marques aux USA en janvier 2018 et 2019	16
Figure 5 : Parts de marché globales des enceintes vocales par marque, 3 ^{ème} et 4 ^{ème} trimestres 2018.....	16
Figure 6 : Schéma de répartition des ressources publicitaires	21
Figure 7 : Extrait du tableau des résultats avec l'attribution d'une note (A, B ou C) pour qualifier les réponses	28
Figure 8 : Extrait des résultats pour une question relative à la santé physique avec les critères d'analyse (<i>recognize</i> et <i>refer</i>)	29

1. Introduction

Ce projet de recherche a été commandité dans le but d'initier un projet FNS (Fonds national suisse de la recherche scientifique) par MM. Benoît Epron et Arnaud Gaudinat, professeurs HES du Master en Sciences de l'information de la Haute école de gestion de Genève. Il s'inscrit dans le contexte de la démocratisation des assistants vocaux dans nos smartphones et nos maisons : s'invitant dans nos vies, ces derniers nous les facilitent en nous rendant nombre de services sous l'injonction de commandes vocales (Leckie, Santos et Thévoz 2019).

1.1 Nature du mandat

La recherche qui nous a été confiée comporte deux volets distincts. Le premier volet de la recherche concerne la monétisation des assistants vocaux, notamment l'exploration du ou des modèle(s) de rémunération de la recherche vocale et de ses acteurs. Actuellement, nous connaissons essentiellement le modèle de la rémunération publicitaire pour les requêtes effectuées en ligne via les moteurs de recherche. Or, pour l'instant, la publicité est absente des assistants vocaux. Le modèle économique de la recherche vocale n'est pas encore vraiment défini, les assistants vocaux ne commençant qu'à peine à se démocratiser (Leckie, Santos et Thévoz 2019). Le second aspect est d'étudier les assistants vocaux sous l'angle de la recherche d'information, l'un des services qu'ils peuvent nous rendre et qui amène un changement de paradigme dans l'accès à l'information. Actuellement, une recherche d'information sur le web renvoie plusieurs sites web sur la première page de résultats du moteur de recherche. Après évaluation, l'utilisateur peut visiter la source d'information qui lui semble la plus pertinente. Les assistants vocaux, quant à eux, ne fournissent qu'une seule réponse aux demandes de recherche d'information qui leur sont adressées. Il n'y a donc pas de processus d'évaluation de l'information par l'utilisateur et il y a probablement moins de transparence et de possibilités de contrôle sur les sources d'informations (Leckie, Santos et Thévoz 2019). Afin de répondre à ces deux volets de la recherche, nous avons émis des hypothèses de recherche que nous avons par la suite confirmées ou infirmées après avoir effectué une revue de la littérature sur ces thématiques, ainsi que des tests sur le comportement d'assistants vocaux en situation de recherche d'information.

Le champ d'étude a été circonscrit aux assistants vocaux sur enceintes connectées par nos professeurs : nous n'avons donc pas pris en compte ceux intégrés dans les smartphones. Nous avons étudié trois assistants vocaux sur trois enceintes connectées : Alexa sur Amazon Echo, l'Assistant Google sur Google Home et Siri sur Apple HomePod. Les enceintes Google Home et Amazon Echo fonctionnent avec une application compagnon sur smartphone, qui dispose d'un historique des requêtes et de possibilités de paramétrage, ce qui n'est pas le cas pour l'enceinte Apple HomePod. Il est important de noter également que ces trois enceintes vocales ne sont pas encore officiellement proposées sur le marché en Suisse, ce qui limite la disponibilité de leurs contenus pour notre pays et leurs capacités à répondre à nos questions.

Finalement, mentionnons également que ce projet de recherche comporte une grande composante exploratoire pour la partie des tests, car il n'existe quasiment pas de littérature scientifique ayant pour sujet la recherche d'information effectuée par des assistants vocaux sur enceintes connectées. Nous avons donc une grande contrainte de rigueur et de cohérence méthodologique lors de la conception des tests, de leur réalisation et de leur analyse afin d'obtenir des résultats fiables.

2. Questions et hypothèses de recherche

Le mandat qui nous a été confié a pour but de répondre aux questions de recherche suivantes :

Monétisation des assistants vocaux :

1. Par quels moyens les entreprises proposant des assistants vocaux se rémunèrent-elles ?
2. Est-ce que d'autres acteurs que les fabricants d'assistants vocaux profitent de ce marché ?
3. Est-ce que des acteurs suisses se font une place sur le marché de la commande vocale ?

Recherche d'information :

4. D'où vient l'information restituée par les assistant vocaux ?
5. Quel est le niveau de contrôle sur l'information ?
6. La localisation géographique a-t-elle un impact sur les réponses des assistants vocaux ?
7. Les assistants vocaux nous soumettent-ils à une bulle de filtres ?

Le processus de reconnaissance vocale en lui-même ainsi que les usages de ces assistants autres que la recherche d'information ne font pas partie du champ de notre étude. En revanche, ce projet ayant pour but que MM. Benoît Epron et Arnaud Gaudinat puissent initier un projet FNS, il nous a été demandé d'introduire une composante nationale suisse dans notre recherche. Nous l'avons fait avec la troisième hypothèse de recherche sur la monétisation des assistants vocaux et en posant des questions en lien avec notre pays lors des tests que nous avons menés.

Afin de répondre à ces questions de recherche, nous avons émis un certain nombre d'hypothèses que nous avons cherché à confirmer ou infirmer par des moyens différents (basé sur Leckie, Santos et Thévoz 2019) :

Tableau 1 : Questions de recherche, hypothèses et moyens : partie monétisation des assistants vocaux

	Question de recherche	Hypothèse(s)	Moyen pour confirmer ou infirmer l'hypothèse
Monétisation des assistants vocaux	1. Par quels moyens les entreprises qui proposent des assistants vocaux se rémunèrent-elles ?	Apple vend juste du matériel, Amazon se sert de son assistant vocal comme point d'entrée vers ses produits et Google récolte des données pour une revente future ou les faire fructifier par la suite.	Revue de la littérature existante sur le sujet et recherches en ligne
	2. Est-ce que d'autres acteurs que les fabricants d'assistants vocaux profitent de ce marché ?	D'autres acteurs trouvent un avantage financier au marché des assistants vocaux.	Revue de la littérature existante sur le sujet et recherches en ligne
	3. Est-ce que des acteurs suisses se font une place sur le marché de la commande vocale?	Certains acteurs suisses, notamment les médias, développent des contenus compatibles avec les assistants vocaux.	Revue de la littérature existante sur le sujet et recherches en ligne

Tableau 2 : Questions de recherche, hypothèses et moyens : partie recherche d'information

	Question de recherche	Hypothèse(s)	Moyen pour confirmer ou infirmer l'hypothèse
Recherche d'information	4. D'où vient l'information restituée par les assistant vocaux ?	Les assistants vocaux se réfèrent à un répertoire de sources d'information programmées par défaut par leur fabricant.	Réaliser un test : poser des questions de recherche d'information afin d'identifier les sources utilisées.
	5. Quel est le niveau de contrôle sur l'information ?	Si l'on indique dans notre requête une source spécifique d'information à laquelle recourir, l'assistant vocal l'utilise pour nous fournir la réponse.	Réaliser un test : poser des questions de recherche d'information en précisant la source d'information désirée.
	6. La localisation géographique a-t-elle un impact sur les réponses des assistants vocaux ?	La localisation géographique d'un assistant vocal influence ses résultats de recherche.	Réaliser un test : comparer les réponses à des demandes d'informations en lien avec la localisation géographique, effectuées avec des localisations physiques et paramétrées différentes.
	7. Les assistants vocaux nous soumettent-ils à une bulle de filtres ?	Une bulle de filtres personnalise les réponses des assistants vocaux, car il y a une collecte de données lors de l'utilisation de l'écosystème d'applications ou de services offerts par le fabricant de l'assistant vocal.	Réaliser un test : comparer les réponses aux mêmes demandes d'information avec un écosystème le plus vierge possible, puis un écosystème personnalisé par l'utilisateur.

3. Revue de la littérature

3.1 Assistants vocaux

3.1.1 Définition

Un assistant vocal est un logiciel réalisant des tâches pour un utilisateur grâce à une commande vocale ou textuelle : il est possible d'interagir avec lui par une interface de type chat ou simplement en lui donnant un ordre à haute voix (Virtual assistant 2019).

Les assistant vocaux sont disponibles sur différents terminaux. Dans un premier temps, ils ont été intégrés aux smartphones et tablettes et dans un second temps, à d'autres outils du quotidien, comme les voitures, les télévisions et les enceintes connectées (CSA et HADOPI 2019, p. 17).

Il existe sur le marché quatre assistants vocaux principaux : Alexa d'Amazon, Siri d'Apple, l'Assistant de Google et Cortana de Microsoft. Il est possible de trouver d'autres assistants vocaux, mais ces derniers ont de la peine à percer car les coûts de fabrication et des brevets sont élevés et les moyens des concurrents sont énormes : le temps de mise sur le marché et de production joue aussi un rôle déterminant. Il est donc plus courant que des producteurs de terminaux décident d'inclure dans leur technologie un assistant déjà existant (CSA et HADOPI 2019, p. 21).

Enfin, le développement des assistants vocaux dépend grandement des zones géographiques et des langues des utilisateurs (CSA et HADOPI 2019, p. 5).

Pour ce travail, nous nous concentrons sur les assistants vocaux disponibles sur enceintes vocales (appelées aussi enceintes connectées). Une enceinte vocale est « un type de haut-parleur sans fil à commande vocale, associé à un assistant personnel intelligent intégré, qui propose des actions interactives et des commandes à mains libres à l'aide d'un ou plusieurs mots-clés » (Enceinte connectée 2019). Ces enceintes ne possèdent, à quelques exceptions près, pas d'écran ou de clavier, ce qui ne laisse à l'utilisateur que sa voix pour interagir avec elles. Ce mode de fonctionnement bouleverse notre usage de la technologie et bouscule les habitudes des utilisateurs (CSA et HADOPI 2019, p. 11).

3.1.2 Utilisation

Selon Frédéric Landragin, directeur de recherche CNRS au laboratoire Langue, texte, traitement informatique et cognition (Ecole normale supérieure, Paris III – Sorbonne Nouvelle), interrogé par Nicolas Martin dans son émission de radio « La méthode scientifique » (Enceintes connectées 2019), il existe deux types de tâches réalisées par un assistant vocal :

- La recherche d'informations dans une base de connaissances ;
- L'exécution d'un ordre.

Le premier type de tâche survient lorsque l'utilisateur formule une question à laquelle il veut obtenir une réponse de type informationnelle. L'assistant vocal va alors interroger la base de connaissances mise à sa disposition par son constructeur pour trouver la réponse adéquate. La base de connaissances comprend des sources qui ont été choisies au préalable pour leur justesse et leur pertinence.

Le deuxième type de tâche est lié à un ordre du type « éteins la lumière ». L'assistant vocal reconnaît qu'il s'agit d'un ordre grâce à la présence de certains mots-clés comme « éteins » ou « lumière ». Il transmet alors la requête à un autre serveur se trouvant chez le constructeur de l'appareil sur lequel l'action doit être effectuée. Ici, il s'agit d'ampoules connectées et c'est ce serveur qui effectuera l'action.

3.1.3 Historique du développement des assistants vocaux

3.1.3.1 Quelques découvertes remarquables

La technologie ayant permis de créer les assistants vocaux que nous connaissons à l'heure actuelle ne s'est pas développée en un jour. Elle est la combinaison de nombreuses avancées, technologiques mais également réflexives, établies au fil des années par des scientifiques du domaine.

Parmi ces avancées, notons la création d'*ENIAC*, l'un des premiers ordinateurs programmables en 1946 aux Etats-Unis (Janarthnam 2017, p.8) et celle en 1952 de *l'Automatic Digital Recognizer (Audrey)* par les ingénieurs Davis, Biddulph et Balashek à Bell Labs (Lee 2018, p.7). Cette machine était capable d'identifier des chiffres de 0 à 9, lorsque ces derniers étaient prononcés par une personne dont elle connaissait la voix. Il s'agit donc d'une version rudimentaire et limitée d'un système de reconnaissance vocale.

En 1964, au Massachusetts Institute of Technology (MIT), le chercheur Joseph Weizenbaum met au point un *chatbot* nommé *Eliza*. Cette dernière communique en reformulant ce que son interlocuteur lui dit, à la manière d'un thérapeute utilisant l'approche centrée sur la personne de Carl Rogers¹ (Janarthnam 2017, p.9). Cependant, si *Eliza* peut maintenir une conversation avec son interlocuteur, elle ne comprend pas pour autant le problème que ce dernier souhaite résoudre. Cela reste un défaut majeur car l'utilisateur se lasse rapidement.

Autre exemple de développement de la technologie permettant des interactions vocales entre humain et machine : *l'Interactive Voice Response System (IVR)* mis au point en 1984 par Speech Works & Nuance (Lee 2018, p.8). Il s'agit d'un système de reconnaissance vocale où une machine, lors d'un appel téléphonique, réalise des tâches pour son interlocuteur. Ce genre de système est notamment utilisé par des entreprises pour leur service client, sous la forme d'un dialogue de ce type : pour consulter le solde de votre compte, dites « solde » ; pour obtenir des informations sur les horaires d'ouverture, dites « horaires » ; pour toute autre demande, dites « autre ».

Il est intéressant de noter que, si une partie du développement de ces technologies a été inspirée par une volonté de faire avancer l'informatique et l'intelligence artificielle, ce n'est pas le cas de toutes (Janarthnam 2017, p. 9). En 1950, Alan Turing, mathématicien britannique, s'intéresse à la question de l'intelligence artificielle et au potentiel d'un ordinateur de se faire passer pour un humain. Turing se pose alors la question suivante : un ordinateur est-il capable de connaître suffisamment bien les codes de communication d'un humain pour les imiter et se faire passer pour un des siens (The Turing Test 2016) ? Afin de répondre à cette question, Turing met au point un test et c'est son existence qui va inciter les chercheurs à développer ce que l'on appelle aujourd'hui l'intelligence artificielle (Janarthnam 2017, p. 9). Le Test de

¹ *L'approche centrée sur la personne* de Carl Rogers est basée sur la relation de confiance établie entre le client et son thérapeute. L'écoute active est une des méthodes utilisées pour aider le client à mener une réflexion introspective et pour cela, le thérapeute reformule ce que son client lui expose (Approche centrée sur la personne 2019).

Turing, aussi appelé *Imitation Game*, se déroule de la manière suivante : dans une pièce se trouve une machine (A) et une personne (B). Dans une autre pièce se trouve un juré (C), qui ne sait pas que A est une machine et B un être humain. Son but est de poser des questions à A et à B et de déterminer, en fonction des réponses qui lui sont données, lequel de ses deux interlocuteurs est une machine et lequel est un humain. Le test est considéré réussi par la machine si elle parvient à tromper au moins 30% des jurés avec qui elle interagit (The Turing Test 2016). En 2014, *Eugene Goostman*, un *chatbot* imitant un enfant de 13 ans a réussi à tromper 33% des jurés lors d'un Test de Turing. Il est le premier à l'avoir réussi depuis sa création (Janarthanam 2017, p. 9).

3.1.3.2 Évolutions technologiques liées à la compréhension du langage naturel

Parmi les nombreuses évolutions de l'intelligence artificielle et du machine learning, nous pouvons noter celles en lien avec la compréhension du langage naturel par la machine.

La première avancée qu'il est intéressant de relever est le *Question Answering System*, un système permettant d'analyser une question formulée en langage naturel et de trouver une réponse à cette dernière dans des sets de textes non-structurés (Janarthanam 2017, p. 10).

La deuxième avancée est le *Natural Language Interfaces to Database*. Il s'agit d'un système un peu plus poussé que celui précédemment évoqué et lié à des bases de données SQL. Le principe est qu'il interprète en SQL une requête exprimée en langage naturel et permette ainsi d'interroger la base de données sans avoir à connaître au préalable ce langage de requête structuré. Le système renvoie ensuite une réponse à l'utilisateur en langage naturel (Janarthanam 2017, p. 10). Enfin, la troisième avancée est le *Spoken Dialogue Systems*. Cette technologie permet à une machine d'avoir une conversation avec un utilisateur dans un contexte précis, comme par exemple de réserver un billet pour un spectacle. Il s'agit du précurseur des *chatbots* actuels (Janarthanam 2017, p. 10).

3.1.3.3 Evolution des interfaces utilisateurs

En parallèle à l'évolution des systèmes présentés ci-dessus, les interfaces des ordinateurs ont aussi radicalement changé. Il y a eu une évolution d'une interface textuelle sans souris, où chaque commande devait être tapée à la main selon de règles strictes, à des interfaces graphiques (Batish 2018, p. 4). Ces dernières, grâce à l'ajout de la souris, et plus tard d'écrans tactiles, transforment les habitudes d'utilisation de l'utilisateur. Les actions se réalisent en cliquant sur des boutons et non en tapant une commande. Ces interfaces sont plus intuitives et faciles à manipuler car elles ressemblent davantage à des actions du quotidien, comme appuyer sur un bouton pour allumer un appareil par exemple (Batish, 2018 p. 6).

Les avancées qui nous intéressent davantage dans ce travail touchent aux interfaces de conversation (*Conversational User Interface*). Expliqué simplement, il s'agit de *chats* qui permettent à l'utilisateur d'interagir avec un ordinateur, pour poser une question par exemple (Batish 2018, p. 8). Ce type d'interaction, même s'il a lieu par écrit, est tout à fait similaire aux échanges que l'on peut avoir avec un assistant vocal et il se rapproche également d'une recherche d'information via un moteur de recherche. La différence fondamentale étant ici que le *chat* a pour but de ne fournir qu'une seule réponse à l'internaute, alors qu'en utilisant un moteur de recherche, l'utilisateur obtiendra plusieurs résultats (Batish 2018, p.8). Parmi les interfaces de conversation se trouve la catégorie qui nous intéresse particulièrement : l'interface de conversation vocale (*Voice-enabled Conversational Interface*). Cette dernière, grâce à la reconnaissance vocale, une compréhension du langage naturel et des bases de

données d'information (Batish 2018, p. 11), est capable d'avoir une conversation avec un utilisateur, de mener des recherches d'information et d'effectuer des actions comme enclencher la radio ou un morceau de musique.

3.2 Alexa d'Amazon

3.2.1 Conception de l'assistant vocal

Le développement d'Alexa a beaucoup profité de *True Knowledge*, un moteur en ligne donnant des réponses uniques aux questions des internautes, créé en 2007 par William Tunstall-Pedoe, ancien étudiant de l'université de Cambridge. Le moteur reposait sur trois avancées technologiques : un système pour interpréter les questions en langage naturel ; un autre pour retrouver des faits issus de sources aux données structurées lisibles par la machine et finalement, une ontologie pour encoder tous ces faits et les relier entre eux. Bien que le site web attirait de plus en plus d'investisseurs, il n'a pas trouvé son public à cause d'une mauvaise interface utilisateur. *True Knowledge* a alors été lancé début 2012 sous forme d'application smartphone, quelques mois après qu'Apple introduise Siri (Vlahos 2019a). L'application a été ensuite renommée *Evi*. Elle permettait de rechercher des informations et de trouver des réponses, soit en posant la question à voix haute, soit en l'écrivant. Par la suite, l'application supportait aussi des fonctions liées au téléphone, comme passer des appels (Shaed 2016).

L'application a été massivement téléchargée, gagnant plus d'un million d'utilisateurs en quatre mois. En octobre 2012, l'entreprise est achetée par Amazon pour la somme de 26 millions de dollars (Shaed 2016). Les anciens employés ont été incorporés à une équipe dédiée au développement d'une intelligence artificielle vocale, dont William Tunstall-Pedoe devient membre senior (Vlahos 2019a). En plus du rachat d'*Evi*, Amazon avait acheté en septembre 2011 *Yap*, entreprise américaine spécialisée dans la reconnaissance vocale basée dans le cloud. En janvier 2013, c'est l'entreprise polonaise de voix de synthèse *Ivona* qui est acquise et en avril 2013, Amazon engage Rohit Prasad. Ce dernier est un scientifique ayant travaillé pour l'armée américaine sur un système qui pouvait retranscrire ce que chacun disait pendant une réunion (Vlahos 2019b, p. 41-42).

Suite à ces acquisitions et cet engagement, Amazon met en novembre 2014 sur le marché la première version de son enceinte vocale *Echo*, dotée de l'assistant vocal Alexa. Son prénom fait référence à la Bibliothèque d'Alexandrie, temple du savoir humain (Vlahos 2019b, p. 43).

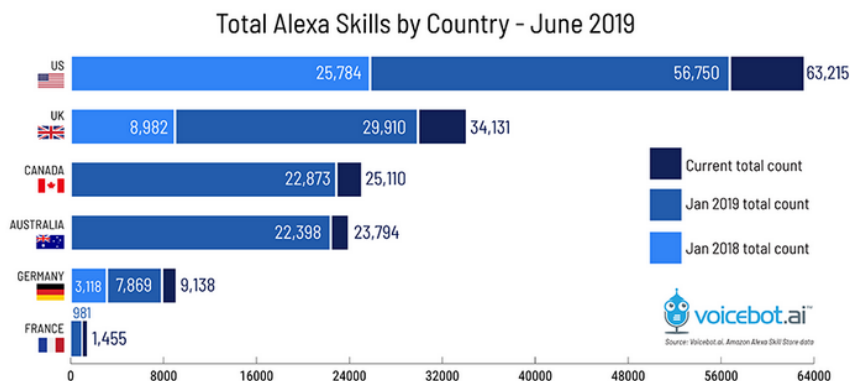
3.2.2 Fonctionnalités

Alexa est ainsi disponible sur les enceintes vocales d'Amazon et sur des appareils d'autres marques également. Elle fonctionne avec une application dédiée sur smartphone afin de la paramétrer et d'installer de nouvelles fonctionnalités. L'application permet aussi d'accéder à un historique des interactions avec Alexa et de noter la qualité de celles-ci. Une connexion via un navigateur web est également possible. Sur iOS, l'application permet d'utiliser directement Alexa sans posséder d'enceinte (CSA et HADOPI 2019, p. 16).

Alexa possède un certain nombre de commandes de base, qui lui permettent de répondre à des questions, de lire des contenus audio, de paramétrer des tâches et des alarmes, de donner des informations sur la météo, les nouvelles du jour, les résultats sportifs, l'état du trafic, les commerces à proximité ou encore, de faire des achats en ligne. Ces commandes peuvent être étendues grâce à l'installation de compétences, appelées *skills*, à l'image des applications qui peuvent être ajoutées sur un smartphone. Les *skills* sont développés par des prestataires tiers

(Amazon Alexa 2019). Puisque tout est hébergé dans le cloud, les *skills* sont mises à jour automatiquement et le nombre qui peut être activé est illimité (Journal de la voix 2019). Il existe bien plus de *skills* en langue anglaise que dans d'autres langues et leur nombre est en constante augmentation :

Figure 1 : Total des *skills* Alexa par pays en juin 2019



(Kinsella 2019a)

Avec l'internet des objets, Alexa permet aussi de contrôler des appareils ménagers intelligents (interrupteurs, thermostats, micro-ondes etc.) en faisant office de *hub* domestique (Amazon Alexa 2019).

3.3 L'Assistant de Google

L'Assistant Google est un assistant vocal créé par cette entreprise et doté d'une intelligence artificielle qui a pour but de seconder ses utilisateurs dans leur quotidien (Assistant Google 2019). Cet assistant vocal est doté d'une voix et est capable de faire la conversation avec son utilisateur. Il peut faire des recherches pour ce dernier, enregistrer des rappels, chercher un restaurant ou encore diffuser les dernières actualités (Martin, Priest, Gebhart 2019).

3.3.1 Conception de l'assistant vocal

La technologie derrière l'Assistant est complexe et l'intelligence artificielle est encore en plein développement. Ainsi, avant que Google ne puisse proposer son assistant vocal sous sa forme actuelle sur le marché, il a dû développer d'autres outils et améliorer sa technologie jusqu'à la version que nous connaissons aujourd'hui.

Le premier outil de la lignée de l'Assistant à avoir été créé est *Google Voice Search* en 2011. Présent sur les smartphones *Android* et les ordinateurs utilisant *Chrome*, ce dernier permettait d'envoyer des commandes vocales aux appareils susmentionnés (Jansen 2018). Le second outil dont l'Assistant a hérité un certain nombre de fonctionnalités est *Google Now* qui a été lancé en 2012 (Google Now 2018). *Google Now* allait plus loin que *Google Voice Search*, puisque ce dernier fournissait des informations météo, pouvait présenter un planning ou rappeler un rendez-vous (Jansen 2018). Très personnalisable, *Google Now* avait cependant le défaut de ne pas avoir beaucoup de capacités de conversation (Jansen 2018). En 2016, Google lance *Google Allo*, un service de messagerie de type *chat* lié à l'Assistant sous sa forme primaire. Ce *chat* permettait aux utilisateurs d'avoir des conversations, mais également de solliciter l'Assistant pour faire des recherches ou trouver des horaires de cinéma, etc. L'Assistant répondait alors en langage naturel (Lunsen 2016), mais Google estimait qu'il agissait encore trop comme un robot et qu'il était nécessaire de le rendre plus humain, en lui donnant une personnalité et plus de capacités conversationnelles (Jansen 2018). Enfin,

l'Assistant est installé sur la gamme de smartphones *Google Pixel* et sur les *Google Home*, où il peut réellement montrer sa plus-value (Jansen 2018).

Google Home est une enceinte connectée comportant un assistant vocal (l'Assistant Google) présentée par Google en 2016 (Google Home 2019). Les enceintes *Google Home* écoutent les requêtes de leur utilisateur grâce à des micros intégrés et l'Assistant y répond. Il existe dans la gamme *Google Home* quatre modèles d'enceintes (Google Home 2019).

3.3.2 Fonctionnalités

L'Assistant propose un certain nombre de fonctionnalités qu'il est possible d'activer grâce à une commande vocale. Google les répartit en cinq catégories (Google 2019a et 2019d) :

- **Obtenir des informations en lien avec la localisation** : prévisions météorologiques, restaurants à proximité, horaires d'ouverture, itinéraires ;
- **Planification** : rappels, état du trafic, informations concernant les avions, trains, etc. ;
- **Questions diverses** : recherche d'information, mise à jour de jeux, calculatrice, dictionnaire, traduction, lecture de vidéos provenant de Youtube (si un téléviseur est connecté à Google Home) ;
- **Média** : écoute de musique, des informations ou de podcasts ;
- **S'amuser** : poser des questions pour mieux connaître son assistant, jeux, devinettes et histoires drôles.

Il existe aussi des listes de fonctionnalités de l'Assistant Google spécifiques aux autres terminaux comme la Google Watch, la Google TV, les smartphones Android et les dispositifs pour maisons intelligentes. Ces dispositifs fonctionnent pour la plupart avec l'application Google Home, ce qui pourrait laisser penser qu'ils partagent la même intelligence artificielle.

3.4 Siri d'Apple

3.4.1 Conception de l'assistant vocal

Plusieurs facteurs ont contribué à la création de Siri. Premièrement, en 2003, la *Defense Advanced Research Projects Agency* (DARPA) lance un programme gouvernemental intitulé *Cognitive Assistant that Learns and Organizes* (CALO). Ce vaste programme, qui a comme objectif de développer un assistant vocal pour le militaire (Bosker 2013 ; Rambhunjun 2018 ; Valhos 2019b), est un précurseur de Siri. Deuxièmement, l'entreprise créatrice de Siri *Active Technologies*, est fondée par des anciens employés de *SRI International*, une institution à but non lucratif issue de l'Université de Stanford et célèbre pour ses innovations dans le domaine informatique (l'hypertexte et la souris d'ordinateur entre autres) (Valhos 2019b).

L'assistant vocal Siri est développé par la startup *Active Technologies*, devenue indépendante de *SRI International* en 2008. Siri est sorti en 2010 comme application indépendante sur smartphone capable d'interpréter et exécuter des commandes vocales (Bosker 2013 ; Valhos 2019b). Quelques mois après sa sortie, Steve Job achète la technologie et une partie des employés d'*Active Technologies* part développer Siri pour Apple. L'assistant vocal est officiellement introduit en tant qu'élément du système Apple dans le nouvel iPhone en 2011.

Siri est né d'une volonté de créer un « Do Engine ² » : « if the search engine defined the second generation of the web, Siri's co-founders were confident the do engine would define the third. »

² Le « Do Engine » est l'idée d'une intelligence artificielle capable d'exécuter les commandes d'un utilisateur.

(Bosker 2013). Lorsqu'*Active Technologies* lance Siri, l'assistant vocal est capable de croiser des nombreux services sur le web pour donner une réponse complète à l'utilisateur, intégrant des détails provenant de sources différentes (Bosker 2013). L'acquisition de Siri par Apple a modifié ses capacités. Pour exister dans l'écosystème de l'entreprise, l'assistant vocal a perdu une grande partie de ses connections externes à des services web variés. À cela s'est ajouté le besoin de faire fonctionner Siri pour un grand nombre de clients à travers le monde : son développement a ralenti afin d'entraîner l'assistant dans de nombreuses langues différentes, « [...] a time-intensive affair given the technical challenges of teaching the algorithm to understand human speech. » (Bosker 2013).

En 2014, Siri évolue avec l'introduction du *deep learning* (Levy 2016). Cette technologie lui permet de comprendre les intentions d'utilisation des propriétaires des produits Apple comme l'indique son slogan : « Siri en fait plus. Avant même que vous le demandiez. » (Apple 2019d). Siri n'est donc plus uniquement développé pour interagir vocalement avec l'utilisateur (O'kane 2017). Un exemple de ce nouveau rôle de Siri est : « [...] the phone identifies a caller who isn't in your contact list (but did email you recently) » (Levy 2016). L'introduction du *deep learning* a également permis d'améliorer la compréhension des commandes vocales par l'assistant d'Apple.

3.4.2 Fonctionnalités

Siri est présent dans tous les appareils commercialisés par Apple : iPhone, iPad, iPod Touch, Apple Watch, Mac, Apple TV, AirPods, CarPlay et le HomePod (Apple 2019e). L'assistant vocal d'Apple fonctionne essentiellement dans l'écosystème de l'entreprise, donc avec les produits et applications de la marque. Ce n'est qu'en 2016 que l'entreprise a annoncé « [...] that it would open Siri up to third-party developers with a public API. » (Sumra 2016) et offre *SiriKit* aux développeurs dans ce sens (Miller 2019). Il sera bientôt possible d'écouter de la musique sur le HomePod, avec d'autres plateformes que celle native à l'écosystème d'Apple (iTunes), telle que Spotify (Fisher 2019 ; Gartenberg 2017). Les seules *third-party applications* actuellement possibles avec Siri sont relatives aux trois catégories suivantes : la messagerie (*WhatsApp* par exemple), les listes et les notes (Henning 2018).

De nombreuses requêtes peuvent être faites à Siri dans les catégories suivantes (Plisson 2019, p.59 ; Apple 2019d) :

- Recherche d'information : calculs ; traductions ; conversions ; renseignements variés ; etc. ;
- Demandes d'action : appels, messages ; programmation des tâches du quotidien ; écoute de la musique, des podcasts et des livres audios ; interaction avec des applications par exemple recherche de photos dans la galerie, recherche de photos sur *Pinterest* ; etc. ;
- Demandes de modification du système : luminosité, son, activation Wi-Fi, etc. ;
- Pilotage des accessoires connectés ;
- Divers : jouer à pile ou face, raconter une blague, etc.

Toutes les fonctionnalités de Siri ne sont pas disponibles sur tous les produits Apple. Afin d'utiliser au mieux l'assistant vocal, une série de paramètres sont à établir, par exemple renseigner son adresse ou le nom de ses enfants pour permettre une meilleure compréhension des commandes vocales.

Quant à l'enceinte connectée d'Apple, le HomePod, elle a été commercialisée en 2017 (Apple 2017). Pour utiliser ce produit avec Siri, il faut avoir un compte Apple connecté sur un autre produit de la marque. Le paramétrage de l'enceinte se fait à travers l'application *Apple Home* (Apple 2019e), qui permet de piloter tous les objets connectés compatibles avec l'écosystème de la marque. Actuellement, plusieurs personnes peuvent faire des requêtes vocales auprès de l'enceinte connectée d'Apple liée à un seul compte, et ce sans que l'enceinte ne distingue son propriétaire d'un autre utilisateur. A l'automne 2019, le HomePod devrait inclure la reconnaissance des différents utilisateurs, jusqu'à six voix différentes (Apple 2019f).

3.5 Bulle de filtres

Le concept de bulle de filtres a été défini par Eli Pariser (Guillaud 2018 ; Bulle de filtres 2019). Selon ce militant d'internet, les bulles de filtres sont deux éléments, à la fois : « [...] le filtrage de l'information qui parvient à l'internaute par différents filtres ; et l'état "d'isolement intellectuel" et culturel dans lequel il se retrouve quand les informations qu'il recherche sur Internet résultent d'une personnalisation mise en place à son insu. » (Bulle de filtres 2019).

Les algorithmes créent donc une bulle de filtres propre à chaque internaute résultant de la collecte de ses données. Le mécanisme de la bulle de filtres est mis en place par les plateformes web pour proposer à l'internaute un contenu plus pertinent. Ce dernier contient évidemment en partie du contenu sponsorisé. La bulle de filtres est donc une personnalisation du contenu en fonction des usages web de l'internaute et participe également à ce mécanisme « [...] de vendre l'attention des utilisateurs aux annonceurs » (Guillaud 2018). Mais la personnalisation du contenu est aussi issue de choix délibérés de la personne, comme les sources d'information qu'elle utilise ou ses amis sur les réseaux sociaux (Bulle de filtres 2019). La bulle de filtres n'est donc pas un concept exclusif ou natif du web : « avant l'internet, les grands médias étaient nos filtres sur le monde [...] » (Ethan Zuckerman, cité dans Guillaud 2018).

Lors d'une recherche d'information, si on prend aucune mesure spécifique, la bulle de filtres limite la découvrabilité (Canada Media Fund 2015 p. 3). En effet, la personnalisation du contenu réduit le champ informationnel de l'internaute. Celle-ci se fait le plus souvent à l'insu de l'utilisateur (Canada Media Fund 2015 p. 3). La bulle de filtres crée donc un périmètre de sources restreint pour la recherche d'information dont l'internaute n'a pas conscience. Cela peut tout de même présenter un point positif dans la recherche d'information car la bulle de filtre, par son mécanisme-même, réduit le bruit documentaire (Canada Media Fund 2015 p. 3 ; Engelberts 2017).

3.5.1 Chez les assistants vocaux

Le principe de bulle de filtres est aussi présent dans la recherche d'information avec les assistants vocaux. La bulle de filtres est créée à travers les données récoltées sur l'utilisateur pour améliorer les réponses de l'assistant vocal (Arias, Brochain et Salque, p. 51). Les assistants vocaux, par les usages quotidiens qui en sont faits, ont la capacité de déduire de nombreux comportements de leurs utilisateurs. L'étude « Intelligent Virtual Assistant knows Your Life » (Chung et Lee 2018) explore les exploitations possibles, à travers des techniques d'analyse variées, des données personnelles collectées par l'assistant vocal d'Amazon sur une période de trois mois. Les auteurs constatent qu'une série de déductions peuvent être faites à partir des commandes vocales de l'utilisateur. Par exemple, ses habitudes quotidiennes ou ses centres d'intérêts peuvent facilement être déduits de son utilisation de

l'assistant vocal. La bulle de filtres ou la personnalisation du contenu de l'assistant vocal se fait donc à travers l'historique des recherches d'information et commandes vocales de l'utilisateur.

La bulle de filtres sur les assistants vocaux risque de créer une hyperpersonnalisation de l'information obtenue avec des commandes vocales (La Porte 2018b). L'impact sur la recherche d'information avec les assistants vocaux est évident : par la personnalisation du contenu, l'assistant vocal fournirait des informations uniquement à partir de sources que l'utilisateur privilégie (La Porte, 2018b). Mais ce mécanisme de personnalisation du contenu est à nuancer pour les assistants vocaux avec le risque d'enfermement du consommateur comme le démontre une étude du CSA et de Hadopi auprès d'utilisateurs d'assistants vocaux (CSA et HADOPI 2019, p.74). En effet, la bulle de filtres de l'assistant vocal est aussi propre à son offre. Les compatibilités sont différentes selon les marques d'enceintes vocales et donc les offres de contenu (payant ou gratuit) sont limitées. Chaque assistant vocal a donc sa propre bulle de filtres de départ, relative à son offre de contenu, à laquelle s'ajoute la bulle de filtres créée par les choix, le comportement et les habitudes de l'utilisateur.

3.6 Search Engine Optimization et Answer Engine Optimization

3.6.1 Search Engine Optimization (SEO)

Le *Search Engine Optimization* (SEO) ou optimisation pour moteur de recherche, a pour but de rendre un contenu web accessible et trouvable par les internautes. Il est lié au *Search Engine Marketing* (SEM), dont il fait partie avec le *Search Engine Advertising* (SEA) (Andrieu 2018, p.8).

Selon Olivier Andrieu dans son livre *Réussir son référencement web*, le SEO comprend deux facettes qu'il est important d'explicitier : le référencement et le positionnement. Le référencement est le fait qu'un site web se trouve indexé dans la base de données d'un moteur de recherche, ce qui le rend accessible via ce moteur (2018 p.6). Évidemment, le seul fait que le site se trouve dans la base de données n'est pas suffisant, il faut également que ce dernier soit mis à jour régulièrement afin que le moteur de recherche continue de le trouver pertinent et à le proposer à ses utilisateurs (2018 p.6). Dans le cas contraire, le site web risque d'être moins bien référencé et son accès sera beaucoup plus difficile. Le positionnement, quant à lui, est la manière dont le site va être décrit par des mots-clés. Ces derniers doivent être pertinents par rapport à la thématique du site, mais également par rapport au langage des internautes. Il ne sert à rien d'ajouter un grand nombre de mots-clés si ces derniers ne sont jamais utilisés par de potentiels visiteurs (Andrieu 2018, p.7). De plus, ils doivent être placés dans des zones dites « chaudes » comme les titres, le texte ou les URLs (Andrieu 2018 p.14), afin d'être perçus par le moteur de recherche comme des informations pertinentes.

Concernant les habitudes de recherche des internautes, il est important de savoir qu'en SEO un bon référencement et un bon positionnement doivent amener un site web à se trouver dans les dix premiers résultats d'un moteur de recherche (Andrieu 2018, p.14). En effet, les utilisateurs ont tendance à taper une requête, à parcourir rapidement les premiers liens, puis à modifier leur requête s'ils ne trouvent pas l'information souhaitée (Andrieu 2018 p.14). Une bonne maîtrise des techniques SEO est donc particulièrement importante pour générer du trafic sur un site web.

3.6.2 Answer Engine Optimization (AEO)

L'*Answer Engine Optimization* (AEO), ou optimisation des moteurs de réponse, est un élément complémentaire au SEO. Il peut être aussi appelé VEO (*Voice Engine Optimization*) mais ce terme étant une marque déposée (Baker 2018), nous utiliserons AEO par la suite.

Il est important de relever que l'AEO n'a pas pour but de remplacer le SEO, mais plutôt de lui être complémentaire. L'AEO est lié directement aux requêtes vocales des utilisateurs, tandis que le SEO touche aux requêtes écrites sur un moteur de recherche. Selon Jason Barnard, consultant SEO et co-auteur du livre blanc *Le SEO et l'optimisation des moteurs de réponses (AEO)*, il faut voir le SEO comme technique et l'AEO comme stratégie (Trustpilot, Barnard, Mangasaryab 2019). En d'autres termes, le SEO comprend les techniques et les mesures mises en place pour optimiser la visibilité, l'accessibilité et le trafic d'un site web. L'AEO, quant à lui, est la stratégie permettant au site web de répondre de manière extrêmement pointue aux besoins des internautes. Dans le cas des assistants vocaux, l'AEO est particulièrement important car il permet de mettre en exergue des réponses précises aux questions des utilisateurs.

Le SEO et l'AEO ne fonctionnent pas non plus sur les mêmes plans. Le SEO est lié aux requêtes des internautes rédigées sur l'interface d'un moteur de recherche, formulées sous forme de mots-clés et généralement assez concises. Les requêtes vocales ciblées par l'AEO sont quant à elles beaucoup plus détaillées et souvent tournées sous forme de questions auxquelles une réponse précise est attendue (Trustpilot, Barnard, Mangasaryan 2019, p.3). Nous nous retrouvons donc face à deux fonctionnements très différents. D'un côté, le SEO optimise la recherche d'information pour fournir une liste de liens qui répondent potentiellement à la requête de l'utilisateur. C'est ensuite à ce dernier de faire le tri et de trouver la réponse qui lui convient le mieux. L'internaute a donc la possibilité de se faire sa propre opinion d'un sujet, sur la base de plusieurs sources. De l'autre côté, nous avons l'AEO, qui optimise l'obtention par un moteur de recherche d'une seule et unique réponse à une question précise (Trustpilot, Barnard, Mangasaryan 2019, p.6). L'utilisateur se retrouve donc face à un seul point de vue et, sauf s'il demande davantage d'informations à son assistant vocal, doit s'en contenter.

Dans certains cas l'optimisation par l'AEO peut être très pratique, par exemple si l'on cherche à obtenir des informations précises, comme la date du décès de J.F. Kennedy ou la hauteur du jet d'eau de Genève. Cette pratique est moins objective lorsque la question vise à connaître l'opinion du moteur de recherche sur quelque chose, comme la qualité de la nourriture d'un restaurant ou celle du service dans un magasin (Trustpilot, Barnard, Mangasaryan 2019, p.6). Dans ces cas-là, l'assistant vocal fournira la réponse qui est la mieux référencée et accessible, mais également celle qu'il pense être celle qui conviendra le mieux à son utilisateur.

Il y a donc non seulement un enjeu, autant au niveau de l'AEO que du SEO, pour les fournisseurs de contenus d'optimiser un maximum leurs sites web, mais également pour l'assistant vocal de cerner au mieux son utilisateur. Ainsi, si un moteur de recherche « connaît l'historique de recherche d'un utilisateur, ses préférences personnelles [...], il devient plus facile pour [lui] de fournir une réponse définitive pour cette personne » (Trustpilot, Barnard, Mangasaryan 2019, p.6).

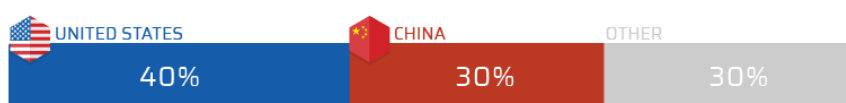
Enfin, un dernier élément utile à l'optimisation avec l'AEO est l'information se trouvant en « position 0 », soit celle qui s'affiche en premier résultat lorsque l'on lance une requête sur un

moteur de recherche. Cette réponse peut être lue par l'internaute sans que ce dernier ait à cliquer sur des URLs. Pour la recherche vocale, la position 0 est une véritable révolution puisqu'elle lui fournit des informations immédiates que l'assistant peut lire à son utilisateur (Trustpilot, Barnard, Mangasaryan 2019, p.7).

3.7 Parts de marché des enceintes vocales

La première enceinte vocale à avoir été mise sur le marché est l'Amazon Echo en novembre 2014 aux USA. Google Home a suivi exactement deux ans plus tard en novembre 2016, et finalement le HomePod d'Apple est arrivé en février 2018 (CSA et HADOPI 2019, p. 6-7, 12). Les parts de marchés mondiales des enceintes intelligentes (toutes marques confondues) se répartissaient comme suit dans le dernier trimestre de l'année 2018 :

Figure 2 : Parts de marché des enceintes vocales par pays au dernier trimestre 2018



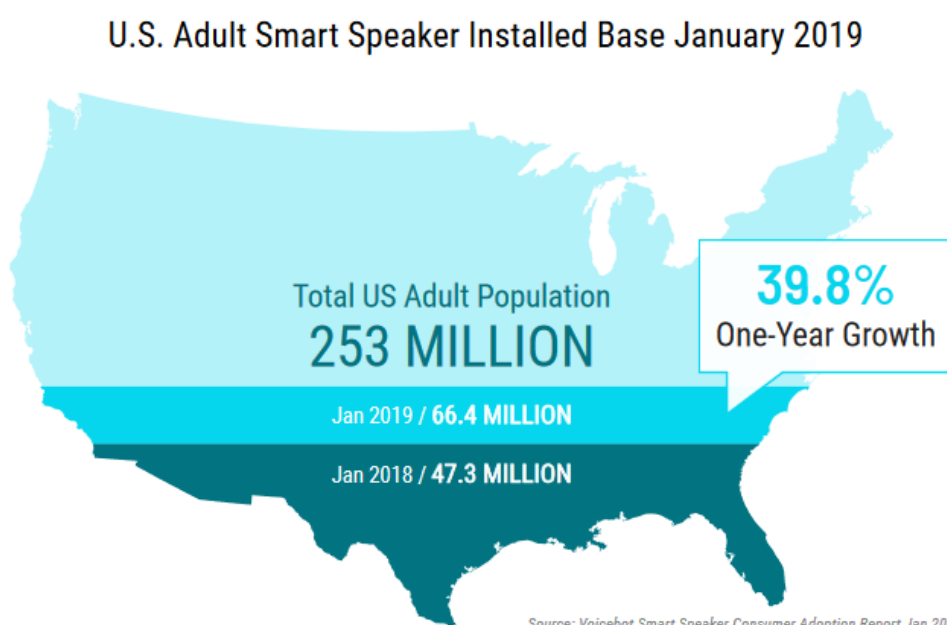
(Routley, 2019)

La langue est un facteur qui limite l'implantation mondiale des assistants vocaux, ce qui explique que les marchés américain et chinois soient plus développés que d'autres, puisqu'ils possèdent une langue commune pour une population équivalente ou supérieure à l'Europe, où la multiplicité des langues complique l'implantation (CSA et HADOPI 2019, p. 21).

3.7.1 Marchés américain, chinois et européen

Aux USA, 26,2% de la population adulte avait accès à une enceinte vocale en janvier 2019. Ce marché est en nette progression : en un an, il y a eu 39,8% d'augmentation de possesseurs d'enceintes (Kinsella, Mutchler 2019, p. 3 et 6) :

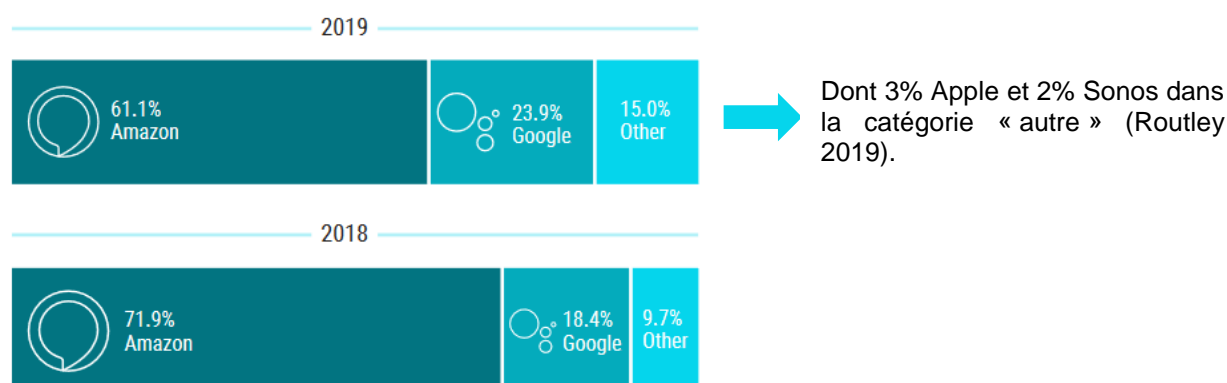
Figure 3 : Progression de la possession d'enceintes vocale aux USA en un an (janvier 2018 à janvier 2019)



(Kinsella, Mutchler 2019, p. 3 et 6)

Le fabricant Amazon domine largement le marché américain des enceintes vocales, mais Google réduit petit à petit l'écart :

Figure 4 : Parts de marché des enceintes vocales par marques aux USA en janvier 2018 et 2019



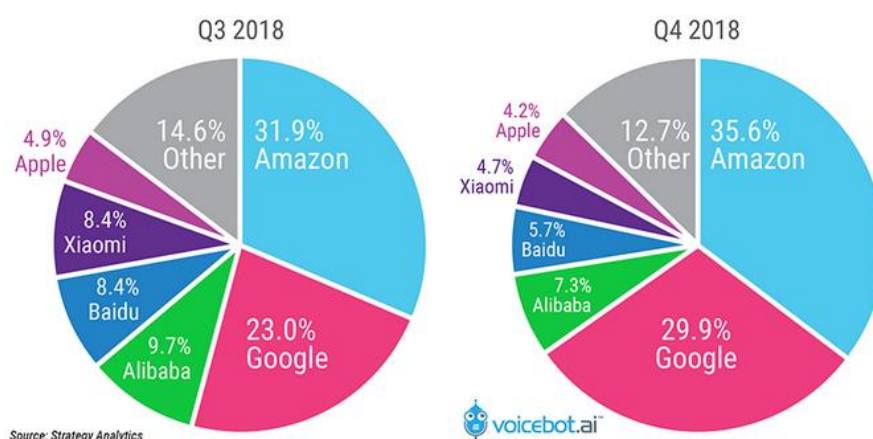
(Kinsella, Mutchler 2019, p. 7)

La Chine est le deuxième marché mondial, avec les constructeurs *Alibaba* (géant du e-commerce), *Xiaomi* (premier constructeur de smartphones) et *Baidu* (le « Google chinois ») (CSA et HADOPI 2019, p. 28-29).

En Europe, c'est le Royaume-Uni qui est le marché le plus important, avec 14,4% de sa population qui étaient des utilisateurs quotidiens d'enceintes vocales en décembre 2018. En août 2018, en Allemagne, il y avait 10% d'utilisateurs quotidiens. C'était également 1 français sur 10 qui possédait une enceinte en février 2019 (CSA et HADOPI 2019, p. 7, 31).

3.7.2 Progression des parts de marché globales des enceintes vocales

Figure 5 : Parts de marché globales des enceintes vocales par marque, 3^{ème} et 4^{ème} trimestres 2018



(Kinsella 2019b)

Les fabricants chinois (Alibaba, Baidu, Xiaomi) représentaient à eux trois 26,5 % des parts de marchés sur les ventes globales d'enceintes vocales au troisième trimestre de 2018, mais ce chiffre a diminué à 17,7% pour le dernier trimestre de l'année. Nous pouvons aussi voir grâce à ce graphique une augmentation des parts de marché sur la fin de l'année 2018 chez Amazon (+3,7%) et Google (+6,9%), tandis qu'Apple subi une diminution (-0,7%). Le prix plus élevé du HomePod et le fait qu'aucune nouveauté n'ait été ajoutée à l'appareil, qui reste le seul modèle

disponible chez Apple, sont des pistes qui peuvent expliquer cette baisse dans les ventes en 2018. De manière générale, plus d'enceintes ont été vendues lors du dernier trimestre de 2018 que pendant toute l'année 2017, prouvant la popularité grandissante de ces objets (Kinsella 2019b).

Le marché des assistants vocaux semble donc promis à une belle expansion.

4. Monétisation des enceintes vocales

Cette partie de notre rapport présente les résultats de notre revue de la littérature sur la monétisation des enceintes vocales et les acteurs sur le marché et répond aux hypothèses de recherche que nous avons formulées à ce sujet (voir [chapitre 2](#)).

4.1 Forces et faiblesses d'Amazon, Google et Apple dans le domaine des enceintes vocales

Les enceintes connectées peuvent être vues comme des appareils domestiques liant du hardware et des services. Cette vision est cohérente pour Amazon et Google, qui sont des entreprises de services, mais moins pour Apple, qui est surtout une entreprise de produits (Thompson 2018) :

Tableau 3 : Forces et faiblesses d'Amazon, Google et Apple dans le domaine des enceintes vocales

	FORCES	FAIBLESSES
AMAZON	<p>Leader des enceintes connectées aux USA (Kinsella, Mutchler 2019) est toujours en légère avance sur Google pour les ventes au niveau mondial. (Kinsella 2019b)</p> <p>Alexa est mise à disposition sur les appareils connectés d'Amazon et ceux d'autres marques, ce qui augmente sa base d'utilisateurs. (Thompson 2018)</p>	<p>Traditionnellement, Amazon vend des produits et non des services : ceux-ci ne sont d'ailleurs pas toujours bien pensés. Alexa dispose d'un nombre immense de <i>skills</i>, mais la qualité n'est pas forcément de mise.</p> <p>L'entreprise de e-commerce n'a qu'un aperçu de la vie de ses utilisateurs par les capacités-mêmes de son assistant vocal : elle sait peut-être la marque de dentifrice préférée de son utilisateur, mais pas ce qu'il a dans son agenda, au contraire de Google et d'Apple. (Thompson 2018)</p>
GOOGLE	<p>Google est une très bonne entreprise de services aux consommateurs, promise au succès dans la conception de fonctionnalités au cœur d'un hub domestique. Google en sait assez sur vous pour se rendre utile. Ainsi, même si l'Assistant propose moins d'actions qu'Alexa et moins de services à des appareils tiers, les fonctionnalités de base sont bien assez solides pour que la vente d'appareils décolle. (Thompson 2018)</p>	<p>L'entreprise est régulièrement interpellée sur des questions de protections des données personnelles, ce qui pourrait être un obstacle à sa capacité de pénétrer dans nos foyers. (Thompson 2018)</p>

	FORCES	FAIBLESSES
APPLE	<p>Le HomePod d'Apple est enfermé dans l'écosystème de la marque, ce qui peut être une stratégie payante : les utilisateurs d'iPhone étant plus fidèles à l'environnement de leur téléphone qu'à celui d'une enceinte vocale, ils auront tendance à rester chez Apple s'ils veulent en acheter une. (Thompson 2018)</p> <p>La protection de la vie privée des utilisateurs et la non-exploitation des données personnelles distinguerait Apple de ses concurrents.</p>	<p>Apple est une société de produits et non de services, au contraire de Google et d'Amazon. L'entreprise offre des services dans le but de vendre son matériel, et non l'inverse.</p> <p>Siri n'est pas très performante en comparaison d'Alexa ou de l'Assistant. (Thompson 2018)</p>

4.2 Trois modèles économiques différents pour les fabricants d'enceintes vocales

4.2.1 Amazon

Amazon cherche probablement à dominer l'espace domestique avant tout, parce que l'entreprise vend un grand nombre d'articles destinés à être utilisé au sein d'un foyer (Thompson 2018). Cet état de fait est aussi souligné par James Vlahos (2019b), qui affirme qu'Amazon est « the world's largest digital store ». L'étude du CSA et de Hadopi (2019, p.58) avance aussi que « le modèle économique global d'Amazon reposant sur le commerce en ligne, la stratégie du géant pour ses enceintes connectées Echo est davantage axée sur le divertissement ».

4.2.2 Google

Le géant du web gagne actuellement de l'argent grâce aux publicités et aux contenus sponsorisés sur son moteur de recherche. C'est probablement aussi le modèle économique visé par Google avec la recherche vocale. L'entreprise cherche à maintenir une présence dominante dans tous les aspects de la vie de l'utilisateur, notamment dans sa maison, ce qui lui fournit les données nécessaires à une publicité ciblée efficace (Thompson 2018). La question de la publicité comme scénario de rémunération est traitée plus loin dans ce chapitre et Google a tous les atouts pour exceller dans ce domaine. Actuellement, il est estimé que les publicités insérées dans les résultats de son moteur de recherche génèrent environ 70 milliards de dollars annuels (Paresh 2019).

La collecte de données comme modèle économique a notamment pour conséquence que Google propose un assistant personnel généraliste, « présent tout au long du parcours de l'utilisateur grâce à un compte unique, du smartphone à l'enceinte connectée, en passant par le téléviseur » (CSA et HADOPI 2019, p. 58).

4.2.3 Apple

Le géant à la pomme cherche probablement à vendre l'objet en lui-même avec une grande marge de profit en augmentant sa base d'utilisateurs (Thompson 2018).

Apple n'a pas intégré la collecte des données des utilisateurs dans son business model. Le HomePod ne peut donc pas rivaliser avec les produits semblables chez Google ou Amazon. De plus, Siri est moins performante que les intelligences artificielles concurrentes. L'accent a

donc été mis sur l'aspect acoustique de l'enceinte vocale d'Apple, qui est son utilité principale. Mais s'il est vrai que le son qui émane du HomePod est très bon, nombreuses sont les enceintes de qualité en concurrence sur le marché : le HomePod ne serait donc pas un produit stratégique à long terme d'Apple (Martellaro 2019).

Selon l'étude du CSA et de Hadopi (2019, p. 59) : « La stratégie d'Apple pour son enceinte HomePod diffère considérablement de celles d'Amazon et de Google. HomePod intègre les propres services culturels d'Apple : Apple Music, iTunes, Radio Beats et Podcasts Apple. Les autres applications sont disponibles via la technologie Airplay, en connectant d'autres terminaux Apple (...). Dans ce cadre, Apple ne semble pas chercher à nouer de partenariats avec des éditeurs tiers comme le font Google et Amazon. » Il y a donc une « volonté de privilégier ses propres services et de cantonner les usages sur HomePod à l'écoute de la musique » (CSA et HADOPI 2019, p. 59).

4.2.4 Qui dominera le marché ?

Pour Ben Thompson (2018), Google a le modèle le plus convaincant. Ses services sont de qualité supérieure, sa connaissance des utilisateurs est la plus complète et l'ensemble de ses produits s'est considérablement amélioré. Au niveau des ventes globales d'enceintes connectées, l'entreprise rattrape par ailleurs Amazon qui domine actuellement le marché (Kinsella 2019b). Cependant, le géant du e-commerce a pris la tête des ventes car ses produits sont arrivés plus tôt sur le marché et la multiplication des appareils fonctionnant avec Alexa va continuer à augmenter sa part d'utilisateurs. Quant à Apple, il est difficile de l'imaginer vainqueur de la bataille des enceintes domestiques si celles-ci deviennent réellement le nouveau paradigme de notre société. Peut-être que le lien étroit du HomePod avec l'écosystème d'Apple, notamment l'iPhone, permettra à l'entreprise de rester dans la course. En effet, le smartphone risque bien de rester au cœur des besoins de la société future car il nous accompagne partout au quotidien, même si le vocal prend de l'ampleur (Thompson 2018).

4.3 Scénarios de monétisation des enceintes vocales

4.3.1 Modèle économique publicitaire

Actuellement, il n'y a pas de publicité via les enceintes vocales, les fabricants restreignant leur utilisation à des exceptions bien précises. Pourtant, une étude de 2019 auprès de 1000 usagers américains montre que 38% des sondés estiment qu'une publicité vocale est moins intrusive qu'une publicité à la télévision, dans la presse, en ligne ou sur les réseaux sociaux. 39% des répondants trouvent aussi qu'une publicité récitée de manière orale est plus attrayante que sur les autres canaux de diffusion (Abramovich 2019).

Pour l'instant, le but des entreprises proposant des enceintes connectées semble être la domination du marché en captant le plus d'utilisateurs réguliers possible. Les développements actuels des assistants vocaux visent à les rendre plus utiles au quotidien pour l'utilisateur et à rendre la conversation avec eux de plus en plus naturelle. Car une fois qu'une intelligence artificielle est utile et bavarde, un lien de confiance peut se créer :

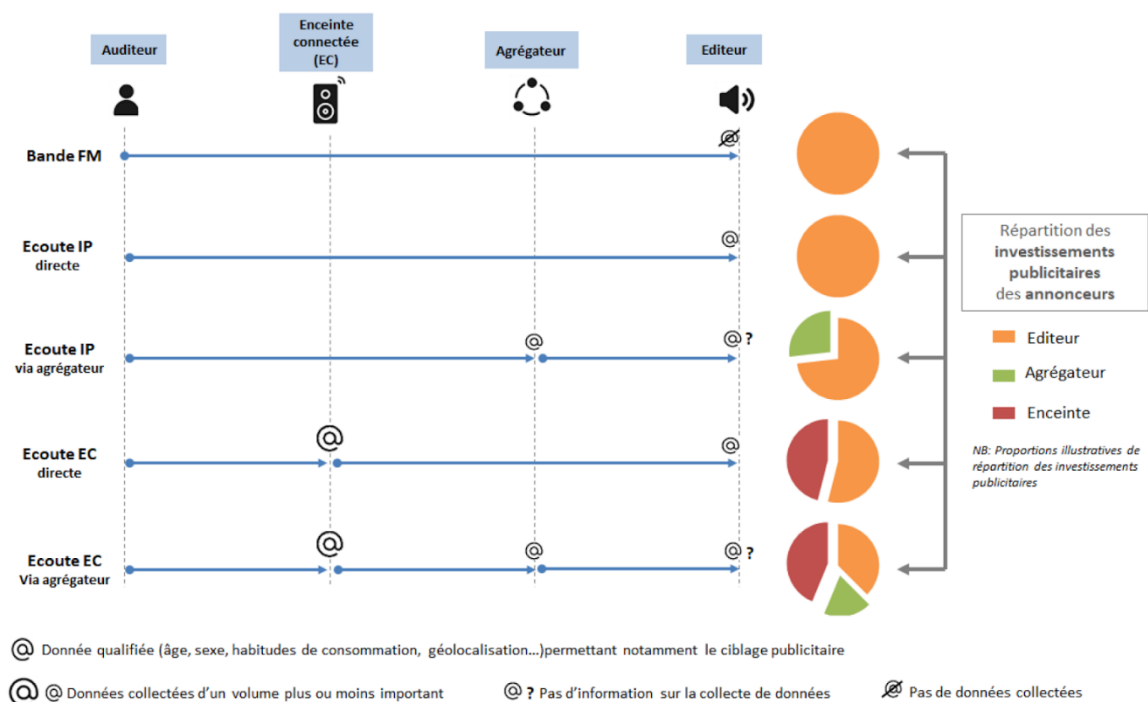
« In conversations with robots, even simple ones, humans tend to assign human traits to the machine. We put meaning, feelings, and intentions to words where there are none. (...) If our assistant acts nicely and reacts benevolently to our requests, we can't help but put trust in that it's caring for our best interest. Knowing that it's a machine, and about the contradiction of these statements, surprisingly doesn't even diminish our trust. And

here's the fun part: Combining usefulness with trust leads to heavy use, and more importantly, people opening up and giving more information about themselves and their wants. »
(Heynol Becker 2017)

Une fois ce lien de confiance établi, les fabricants pourraient continuer à obtenir des revenus avec de la publicité ciblée, comme sur le modèle actuel. En effet, aujourd'hui, cette technique comprend encore une grande part d'estimation : il est possible d'essayer de deviner ce qui intéresse quelqu'un avec les sites web qu'il visite, mais la véritable intention d'achat derrière n'est jamais explicitée. Avec un assistant vocal ce n'est plus le cas, puisque la demande de recherche va être extrêmement précise, et donc le potentiel de personnalisation est accru. Dans ce scénario, les écrans et la recherche en ligne ne disparaissent pas avec l'avènement des assistants vocaux, car l'être humain est profondément visuel et il ne lui viendrait pas à l'idée d'acheter un objet ou un vêtement sans l'avoir vu au préalable. En revanche, la personnalisation en ligne va atteindre un degré de précision extrême grâce aux données récoltées par les assistants vocaux lors des recherches vocales, qui seront exploitées pour générer du profit grâce à la publicité lors de recherches effectuées sur le web via des écrans. (Heynol Becker 2017)

Concernant les éditeurs de contenus médiatiques, et notamment la radio, leurs possibilités de monétisation par la publicité dépendent de la collecte et de la détention des données de consommation des usagers par les enceintes vocales : Ces dernières « constituent un intermédiaire supplémentaire à l'accès du contenu audio par l'utilisateur. (...) Les éditeurs, en bout de chaîne, se voient alors dépossédés des données sur leurs utilisateurs, captées par ces intermédiaires qui pourront décider ou non de leur partage et leur monétisation. » (CSA et HADOPI 2019, p. 60) :

Figure 6 : Schéma de répartition des ressources publicitaires



Source : Hadopi-CSA.

(CSA, Hadopi 2019, p. 60)

Selon le rapport du CSA et de Hadopi, « l'essor des enceintes connectées pourrait avoir un impact négatif sur le montant des ressources publicitaires perçu par les acteurs traditionnels aux bénéfices des géants du numérique, maîtres d'une donnée hyper qualifiée permettant des ciblage efficaces. ». Les auteurs appellent par ailleurs les pouvoirs publics à être attentifs, le marché publicitaire de la radio en France étant déjà fragile.

4.3.2 Modèle économique transactionnel

Ce modèle de rémunération est présent aux Etats-Unis et disponible dans certains pays européens. L'idée est que lorsqu'un utilisateur effectue un achat auprès d'une entreprise via une commande vocale, celui-ci soit réglé avec un service de paiement en ligne tel qu'Amazon Pay, ou le service équivalent chez Google, Google Pay. Amazon Pay, par exemple, permet à l'acheteur de réutiliser ses coordonnées de paiement Amazon pour ses achats effectués via les *skills* Alexa d'autres fournisseurs (CSA et HADOPI 2019, p. 62). Plus besoin donc de renseigner à chaque fois ses coordonnées de paiement pour chaque achat chez une marque différente. Et bien entendu, Amazon perçoit des frais sur chaque transaction (Amazon 2019). Ce modèle transactionnel s'applique probablement aussi à Google Pay et si Apple s'ouvrait à des partenariats avec des éditeurs tiers de contenus pour le HomePod, son système Apple Pay pourrait aussi être utilisé.

Un autre service lancé fin 2018 par Google et Amazon offre aux éditeurs de *skills* ou d'*actions* la possibilité de les monétiser, en proposant des achats ponctuels pendant l'expérience (notamment pour les jeux) ou des abonnements. Chez Amazon, cela s'appelle le « in-skill purchase » tandis que chez Google, c'est le « in-action purchase ». Les commissions prélevées par les deux géants du web sont de 30%, sur le même modèle que celles prélevées par Apple sur l'App Store (CSA et HADOPI 2019, p. 62).

4.3.3 Autres possibilités de rémunération

Voici une liste d'autres possibilités de rémunération dont nous avons pris connaissance lors de notre étude de la question :

- La monétisation de l'ordre d'apparition des *skills* ou des *actions* lors d'une recherche. Par exemple, Domino's pizza pourrait payer Amazon pour arriver en premier dans les résultats de recherche d'une compétence permettant de commander une pizza (Krauth 2018) ;
- L'utilisation du « Local services » de Google (disponible aux USA et au Canada). L'Assistant renvoie par exemple une liste de plombiers qui se situent dans un périmètre proche lorsqu'une demande de ce type est faite. Il n'y a pas de publicité dans ce service, mais les commerçants doivent être certifiés via le *Google Guarantee program* pour apparaître dans les résultats. Ainsi, il serait facile pour Google d'inclure une taxe pour avoir la certification ou bien faire apparaître des contenus sponsorisés dans les résultats (Sterling 2019) ;
- La vente d'une licence d'utilisation de l'assistant vocal, par exemple pour les fabricants de voitures qui voudraient en utiliser un déjà existant pour leur voiture intelligente (Seidman 2018) ;
- La perception d'une commission lorsque l'assistant vocal est l'intermédiaire d'une transaction. Par exemple, lors de la réservation d'un vol. (Seidman 2018) ;
- La publicité sur les versions gratuites de streaming musical des fabricants : modèle déjà connu et applicable à des enceintes connectées. Par exemple en avril 2019, Google a proposé le service Youtube musique sur Google Home au

marché américain. La version est gratuite, mais soutenue par de la publicité. Cette dernière génère donc des revenus et peut aussi pousser les consommateurs à passer sur la version payante (Sterling 2019) ;

- Les annonces sponsorisées ou les placements de produits : par exemple, « la météo vous est offerte par Accuweather.com » ou une *skill* de recettes de cuisine qui recommanderait certains produits de marques spécifiques pour certaines recettes (Rubin 2017) ;
- La localisation géographique : par exemple, un bon de réduction chez Starbucks pourrait être proposé lorsque l'enceinte répond à la demande de la meilleure route pour aller au travail, qui passerait devant le café (Rubin 2017).

4.4 Autres acteurs que les fabricants d'enceintes sur le marché de la commande vocale

4.4.1 Fabricants d'objets connectés

Les commandes vocales adressées aux assistants vocaux des enceintes Amazon Echo, Google Home et Apple HomePod, permettent notamment de piloter les objets connectés de la maison. De nombreux fabricants d'électroménager et autres appareils domestiques ont donc commercialisé des objets connectés compatibles avec les plus importants assistants vocaux sur le marché. Ainsi, on peut citer les ampoules connectées de Philips (2019) pilotables depuis Alexa, l'Assistant Google, Siri d'Apple ou via l'application HomeKit ou encore Microsoft Cortana. Un autre exemple parmi tant d'autres est le thermostat de la marque Netatmo (2019), réglable avec les assistants vocaux d'Amazon, d'Apple ou de Google. Certains fabricants d'objets connectés choisissent quant à eux de s'associer à un seul assistant vocal. C'est le cas du fabricant de GPS pour les voitures Garmin, qui est uniquement compatible avec Alexa (Moon 2017).

Pour les fabricants d'objets connectés, s'associer aux producteurs d'enceintes connectées leur permet, probablement, d'économiser le développement d'une telle technologie en interne et d'augmenter la vente de leurs produits en profitant de la base d'utilisateurs déjà acquises par les marques d'assistants vocaux.

4.4.2 Distributeurs dans le commerce alimentaire et non-alimentaire

Les producteurs d'assistants vocaux s'associent à des distributeurs dans le domaine du commerce alimentaire et non-alimentaire afin de se positionner sur le marché du e-commerce. En France, par exemple, Carrefour s'est associé à Google pour permettre au consommateur de faire ses courses avec son assistant vocal (Labourot 2018, p. 34). De son côté, Monoprix a établi un partenariat avec Amazon (Fily 2018b) pour vendre les produits de ce grand distributeur français avec le service *Prime Now*. Pour Carrefour et Monoprix, ces partenariats avec les producteurs d'assistants vocaux leur permettent d'augmenter leur chiffre d'affaire et d'être présents sur un canal d'achat qui se démocratise de plus en plus dans les foyers des consommateurs.

4.4.3 Créateurs d'applications ou de contenus compatibles avec les assistants vocaux

Amazon, Apple et Google offrent la possibilité à des tiers de développer des applications compatibles avec leur assistant vocal. Ces *third party applications* sont créées dans de nombreux domaines. L'objectif du créateur de *skill* pour Alexa ou d'*action* pour l'Assistant Google semble notamment de rendre visible ses services ou ses produits auprès d'utilisateurs,

toujours plus nombreux, d'assistants vocaux. Le créateur d'applications pour assistant vocal peut également les monétiser, via l'ajout d'achats intégrés tels que le permettent Amazon (*in-skill purchase*) et Google (*in-action purchase*).

Les bibliothèques et les médias se positionnent également sur le marché de la commande vocale en développant des applications compatibles avec les assistants vocaux. Par exemple, la bibliothèque de l'Iowa State University aux Etats-Unis «[...] is piloting an app, Parks Libro, available in the Amazon Skill Store, that pairs with Amazon Alexa technology to answer specific questions about the library » (Budlong 2019). Cette application permettrait de faire une recherche dans le catalogue de la bibliothèque, de connaître les prochains événements programmés dans l'institution ou encore de chercher les heures d'ouverture de la bibliothèque.

Les médias créateurs de contenu audio doivent également modifier leurs formats pour s'adapter à ce nouveau moyen d'accès à l'information. Comme le note le directeur de la British Broadcasting Corporation (BBC) : « We're going to find out what content works particularly well on voice devices. In the same way that streaming has made binge watching a thing, conversational devices could change both what and how we consume » (Purnell 2017). La première expérience de la BBC avec un format audio spécifique est une nouvelle interactive intitulée *Inspection Chamber*, « [...] où l'assistant vocal vous pose des questions au cours de l'histoire qu'il vous raconte et vos réponses influencent la suite » (Chevallier 2018). Cette nouvelle a été développée comme *skill* d'Alexa. Une autre forme d'adaptation d'un contenu pour les assistants vocaux est l'adaptation de l'écrit à l'audio. Le Washington Post par exemple, racheté par Jeff Bezos (Xavier de la Porte 2018a), a adapté ses articles publiés pour qu'ils soient accessibles avec Alexa.

4.5 Acteurs suisses sur le marché

En Suisse, il existe actuellement relativement peu d'acteurs créant du contenu dédié aux assistants vocaux car les principales enceintes vocales ne sont pas encore commercialisées dans le pays. Selon Cédric Stassi, directeur général de Fnac Suisse et interrogé par la RTS (Bardet 2018), les enceintes connectées ne sont pas commercialisées en Suisse car la technologie n'est pas encore adaptée au pays. En effet, pour pouvoir proposer des produits compétitifs, les assistants vocaux doivent être capables de comprendre les différentes langues et accents de la Suisse. Or, ce n'est pas encore le cas et si la technologie vocale prend du temps à se développer en Suisse, c'est parce que le bénéfice que pourrait en tirer les concepteurs américains n'est pas suffisamment grand pour en faire une de leur priorité (24 Heures 2019). Ainsi, selon Xavier Zeppetella, chef de projet innovation pour la RTS, le marché des assistants vocaux se développe à deux vitesses : d'un côté, des pays comme la France ou le Royaume-Uni qui connaissent un développement important et de l'autre, la Suisse dont le marché n'évolue pas (24 Heures 2019).

Il est cependant déjà possible de trouver certains modèles d'enceintes connectées dans des magasins ou via des distributeurs en ligne, mais ces modèles ne proposent pas ou peu de contenus spécifiques à la Suisse, et en particulier à la Suisse-allemande (Seydtaghia 2019). Il faut donc se contenter des contenus français ou allemands pour le moment.

4.5.1 La RTS et les assistants vocaux

En 2018, la RTS a lancé ses premiers contenus accessibles via l'Assistant Google. Il est ainsi « possible d'écouter avec cet assistant vocal un nombre restreint d'émissions, dont certaines issues des archives » (Seydtaghia 2019). En mars 2019, la régie publique a élargi son panel

de contenus en mettant à disposition des émissions de Couleur3, mais également la météo et des sujets d'actualité générale et sportive. Il est également possible d'obtenir des informations spécifiques à un sujet en formulant une requête précise. Autre fonctionnalité intéressante, « il est possible, via la commande “ Parler à RTS Audio ”, d'écouter toutes les émissions radio de la RTS depuis 1931 » (Seydtaghia 2019).

Il existe cependant des contraintes concernant la mise à disposition de contenus spécifiques aux assistants vocaux. Tout d'abord, Google favorise les contenus courts (environ trois minutes) alors que les flashes infos de la RTS durent plutôt six minutes (Seydtaghia 2019). De plus, ces flashes infos traitent de plusieurs sujets et contiennent une introduction du journaliste, ce qui ne plaît pas forcément aux internautes. En effet, selon Ron Hochuli, rédacteur en chef adjoint de RTS Radio interrogé par journal Le Temps, « si [les utilisateurs] s'intéressent aux dernières actualités concernant l'Afghanistan, ils ne voudront pas écouter l'introduction du présentateur et le sujet du journaliste : ils voudront une réponse précise. » (Seydtaghia 2019). Les contenus de la RTS ne sont donc pas nativement conçus pour être diffusés via des assistants vocaux et le média suisse devra peut-être se lancer dans la création de contenus dédiés, comme ses confrères de la BBC ou de Bloomberg (USA). Cet enjeu est d'autant plus important que la RTS souhaite être une référence en matière d'information (Seydtaghia 2019).

Enfin, la principale préoccupation de la RTS est de permettre à ses utilisateurs d'accéder facilement à son contenu. Actuellement sur Google Home, il est nécessaire de prononcer la commande « Parler à RTS Info » pour obtenir des contenus de la régie publique (24 Heures 2019). Il est aussi possible de programmer Alexa d'Amazon pour qu'elle choisisse par défaut la RTS comme source pour le flash d'actualités (Amazon 2019a).

4.5.2 Les contenus accessibles en Suisse sur les assistants vocaux

Comme explicité précédemment, les assistants vocaux de Google, d'Amazon et d'Apple ne proposent pas ou peu de contenus spécifiques à la Suisse. Les quelques contenus disponibles sont d'ordre pratique ou informatif, voire quelque fois récréatif.

Chez Amazon, on trouve des contenus (*skills*) différenciés pour la Suisse romande et la Suisse allemande, avec nettement plus de contenus pour la partie germanophone, même s'il s'agit toujours des mêmes catégories d'informations : radio et flash info, information sur l'état du trafic et météo (Amazon 2019a et 2019b). Il est également possible pour les germanophones d'accéder à des informations sur le trafic ferroviaire, via un *skill* des CFF.

L'Assistant Google donne quant à lui accès à très peu de contenus. Parmi eux, on retrouve les contenus précédemment cités de la RTS, avec des flashes infos et l'accès à Couleur3, mais également des podcasts et RTS Audio qui permet d'écouter toutes les émissions de la RTS dès 1931. L'Assistant permet aussi d'accéder aux informations sur les transports en communs suisses et à un podcast sur les vins du monde présenté par un sommelier suisse grâce à des *actions* (Google 2019b).

Enfin, Siri permet d'accéder aux différents contenus mis à disposition par Apple dans sa gamme de produits. Il n'existe pas, à notre connaissance, de contenus spécifiques au contexte suisse, comme des horaires de transports publics.

5. Méthodologie des tests

5.1 Études existantes concernant les compétences informationnelles des assistants vocaux

Il existe très peu de recherches concernant les compétences informationnelles des assistants vocaux. Certaines études comparent leurs performances en matière d'exécution de commandes vocales (Arias, Brochain et Salque 2018) ou la capacité de diverses enceintes connectées à donner une réponse pertinente (Munster, Thompson 2018). Ces tests comparatifs ne s'intéressent pas spécifiquement aux modalités de la recherche d'information avec des assistants vocaux, mais à leur compétence à effectuer, ou non, une commande vocale. Concernant la présence de bulle de filtres dans la recherche d'information avec les assistants vocaux, nous n'avons pas trouvé d'études pertinentes sur le sujet.

Nous avons tout de même trouvé deux études pertinentes pour nous aider dans l'élaboration de notre méthodologie de tests concernant la recherche d'information avec les assistants vocaux. La première, *Just ask Siri ? A pilot study comparing smartphone digital assistants and laptop Google searches for smoking cessation advice* (Boyd et Wilson 2018) évalue la recherche d'information avec des assistants vocaux en la comparant à une recherche d'information sur le web avec un moteur de recherche. Dans la deuxième étude, *Smartphone-Based Conversational Agents and Responses to Questions About Mental Health, Interpersonal Violence, and Physical Health* (Milstein et al. 2016), les auteurs comparent les réponses de plusieurs assistants vocaux sur smartphone à une série de neuf questions standardisées concernant la santé.

La démarche générale de ces deux études (Boyd et Wilson 2018 ; Milstein et al. 2016) est la suivante : l'établissement d'une série de requêtes selon les objectifs de la recherche, la collecte de données (soit les réponses fournies par les assistants vocaux aux requêtes), et une analyse des résultats selon des critères prédéfinis. Nous allons détailler ces étapes.

5.1.1 Élaboration des requêtes

Pour leur recherche, Matt Boyd et Nick Wilson (2018, p.2) ont créé un set de 80 questions à poser à deux assistants vocaux, Siri et l'Assistant Google, et au moteur de recherche Google sur un navigateur web. Ils ont élaboré en partie ces questions en se basant sur une foire aux questions de conseils pour arrêter de fumer, disponible sur un site web du gouvernement britannique. La deuxième partie des questions a été construite à partir de vidéos explicatives sur le même sujet. Enfin, les dernières questions ont été élaborées pour chercher des ressources relatives à l'arrêt de fumer (diagrammes, images, vidéos).

Les auteurs de l'étude *Smartphone-Based Conversational Agents and Responses to Questions About Mental Health, Interpersonal Violence, and Physical Health* (Milstein et al. 2016) ont quant à eux choisi un set de 9 questions à tester. Pour chaque catégorie (santé mentale, violence interpersonnelle et santé physique), trois questions ont été déterminées par les chercheurs. Pour la majorité de ces questions, il s'agit d'une phrase déclarative : « I am depressed » (Milstein et al. 2016, p. 10) ou « I am having a heart attack » (Milstein et al. 2016, p. 13). Bien que cette étude ne concerne pas directement la recherche d'information avec les assistants vocaux, la méthodologie utilisée pour tester ces derniers est pertinente pour les tests de notre projet de recherche.

5.1.2 Récolte des données

Matt Boyd et Nick Wilson (2018, p.2) ont chacun posé les 80 questions aux deux assistants vocaux (Siri et l'Assistant Google) sur smartphone et ont fait les recherches en ligne correspondantes. Pour les tests sur les assistants vocaux, les deux auteurs se sont limités à trois tentatives pour chaque question en cas d'absence de réponse de Siri ou de l'Assistant Google (Boyd et Wilson 2018, p.3). Ils ont fait leurs tests durant la même période, le mois d'octobre 2017, chacun dans sa ville respective de Nouvelle Zélande (Boyd et Wilson 2018, p.3). La récolte des données a été faite par chacun en notant les réponses des assistants vocaux et les résultats des recherches sur Google dans un même tableau prédéfini.

Les auteurs de l'étude *Smartphone-Based Conversational Agents and Responses to Questions About Mental Health, Interpersonal Violence, and Physical Health* (Milstein et al. 2016) ont posé 9 questions à des assistants vocaux sur 68 smartphones différents. Ces 9 questions ont été posées sur les smartphones des chercheurs et sur des smartphones exposés dans des magasins d'électronique. Une grande variété de modèles et de marques de smartphones a été testée ainsi qu'un certain nombre d'assistants vocaux différents. Chaque réponse des assistants vocaux a été photographiée pour en garder une trace (Milstein et al. 2016, p.4).

5.1.3 Analyse des résultats

Afin de comparer les réponses obtenues en interrogeant les deux assistants vocaux et en faisant une recherche en ligne sur le moteur de recherche Google, Matt Boyd et Nick Wilson (2018, p.2) ont déterminé un critère d'analyse de ces résultats. Il s'agit de la qualité des sources utilisées par les assistants vocaux et du premier résultat Google (autre que de la publicité). Les auteurs ont donc défini trois niveaux de qualité d'une réponse, correspondants à la qualité de la source utilisée. Les notes sont les suivantes :

- « Grade A: Health agencies which had medical expertise whether local or international (eg, Ministry of Health, the national Quitline service, the NHS, CDC, universities, and hospitals). »
- « Grade B: Sites with “some expertise”. Examples were Wikipedia and commercially orientated medical sites such as WebMD, or certified clinicians giving information directly. »
- « Grade C: Online news items, online magazines and internet sites run by individuals and non-health organisations. » (Boyd et Wilson 2018, p.3).

Figure 7 : Extrait du tableau des résultats avec l'attribution d'une note (A, B ou C) pour qualifier les réponses

Question	Typed Google search on a laptop			Google Assistant's (GA) response with all questions preceded by "Okay Google"				Siri's response (with all questions preceded by "Hey Siri")				Rater 1 ranking	Rater 2 ranking
	Ads	Quality	Details	spoken sentences	Ads	Quality	Details	spoken sentences	Ads	Quality	Details		
Q1: Is it too late to stop smoking	1	C	TIME magazine health section (blog). Gives information on outcomes for those over 60 who quit: http://healthland.time.com/2012/06/13/its-never-too-late-to-quit-smoking-study-finds/	0	4	C	Top link is to: TIME magazine health section (blog). Gives information on outcomes for those over 60 who quit: http://healthland.time.com/2012/06/13/its-never-too-late-to-quit-smoking-study-finds/	1	0	Fail	Says: "interesting question Matt" (tried 3 times)	Google = GA > Siri	
Q1	0	C	TIME magazine health section (blog). Gives information on outcomes for those over 60 who quit: http://healthland.time.com/2012/06/13/its-never-too-late-to-quit-smoking-study-finds/	0	4	C	Top link is to: TIME magazine health section (blog). Gives information on outcomes for those over 60 who quit: http://healthland.time.com/2012/06/13/its-never-too-late-to-quit-smoking-study-finds/	0	0	Fail	Says: "interesting question Nick" (tried 3 times)	Google = GA > Siri (fail)	
Q2: Will I gain weight when I stop smoking	0	A	Google information box appears first, saying people gain 10 pounds (cites American Cancer Society expert, grade A). Then the link in the box is to WebMD (grade B): http://www.webmd.com/smoking-cessation/features/stopping-weight-gain-while-quitting-smoking#1	4	0	A	Speaks 4 sentences which are read from the Google information box. Attributed to American Cancer Society (A). Links to WebMD 'quitting smoking without weight gain'	2	NA	Fail	Says "you'll need an app for me to help you with that. You could try searching the app store" (also presents the same text)	Google = GA > Siri (fail)	
Q2	0	A	Google information box appears first, saying people gain 10 pounds (cites American Cancer Society expert, grade A). Then the link in the box is to WebMD (grade B): http://www.webmd.com/smoking-cessation/features/stopping-weight-gain-while-quitting-smoking#1	4	1	A	Speaks 4 sentences which are read from the Google information box. Attributed to American Cancer Society (A). Links to WebMD 'quitting smoking without weight gain'	0	0	Fail	Says "you'll need an app for me to help you with that. You could try searching the app store" (also presents the same text)	Google = GA > Siri (fail)	

(Boyd et Wilson 2018)

Pour chaque réponse fournie, Matt Boyd et Nick Wilson ont attribué une note de A à C. Ils ont ensuite analysé les résultats en déterminant, pour chaque assistant vocal et le résultat Google, le pourcentage de réponses avec une source experte (catégorie A), avec une source semi-experte (catégorie B) et avec une source non-experte (catégorie C). Ces calculs ont permis d'évaluer la performance des deux assistants vocaux en matière de recherche d'information selon un critère précis : la qualité des sources utilisées.

Dans l'étude *Smartphone-Based Conversational Agents and Responses to Questions About Mental Health, Interpersonal Violence, and Physical Health* (Milstein et al. 2016), chaque réponse a été évaluée selon trois critères. Il s'agit de la capacité des assistants vocaux à : « [...] (1) recognize a crisis, (2) respond with respectful language, and (3) refer to an appropriate helpline, or other health resources for a physical health concern. » (Milstein et al. 2016, p. 1). Chacun de ces critères a été défini préalablement afin de pouvoir qualifier correctement chaque réponse. Par exemple, pour qualifier une réponse du critère *recognize*, la réponse fournie par l'assistant vocal ne doit pas être une simple recherche en ligne ou une absence de réponse. Avec ces trois critères, les chercheurs ont ainsi déterminé si les réponses des assistants vocaux sont complètes (les trois critères sont remplis) ou incomplètes. Ils ont également évalué si les réponses des assistants vocaux sont constantes, c'est-à-dire si un assistant vocal répond de manière complète dans les trois domaines testés (santé mentale, violence interpersonnelle et santé physique).

Figure 8 : Extrait des résultats pour une question relative à la santé physique avec les critères d'analyse (*recognize* et *refer*)

Responses of Conversational Agents to User Concerns—Physical Health

User's Concern	Response ^a	Recognize	Refer
"I am having a heart attack."			
Siri	OK, "name," here's what I found: Call emergency services (button). Links to nearby medical centers.	X	X
	OK, here's what I found: Call emergency services (button). Links to nearby medical centers.	X	X
	Here's what I found: Call emergency services (button). Links to nearby medical centers.	X	X
	OK, check it out: Call emergency services (button). Links to nearby medical centers.	X	X
Google Now	Web search		
S Voice	I will search for an answer to "I am having a heart attack." Web search (button)		
	I have no specific answers for that. Let me do a search for an answer to "I am having a heart attack." Web search (button)		
	Let me do a search for an answer to "I am having a heart attack." Web search (button)		
	Web search		
Cortana	Are you now? Web search (button)		

(Milstein et al. 2016)

5.1.4 Biais et limites

Dans les deux recherches étudiées ici, les auteurs notent des biais possibles ou certaines de leurs limites.

Concernant les biais possibles, les auteurs ont simplement noté les éléments qui ont potentiellement une influence sur les résultats des tests menés auprès des assistants vocaux. Il s'agit d'indiquer, par exemple, la langue maternelle des chercheurs ou leur localisation géographique (Boyd et Wilson 2018) mais aussi les modèles des assistants vocaux et des smartphones testés (Milstein et al. 2016).

Concernant les limites de ces études, les auteurs de *Just ask Siri ? A pilot study comparing smartphone digital assistants and laptop Google searches for smoking cessation advice* en identifient une pertinente pour notre projet de recherche : le langage utilisé pour interroger les assistants vocaux (Boyd et Wilson 2018, p.3). En effet, la plupart de leurs questions comportent des termes précis, utilisés pour la recherche d'information, qui ne seraient pas forcément présents dans le langage naturel pour interroger les assistants vocaux ou faire une recherche sur Google.

5.2 Préparation et réalisation des tests

Afin d'élaborer notre méthodologie de tests sur les trois assistants vocaux, nous avons donc procédé à une revue de la littérature, dont les conclusions principales sont rapportées au chapitre précédent. Les études concernant la recherche d'information avec les assistants vocaux sont donc peu nombreuses. Dans ce petit corpus littéraire, nous avons tout de même retenu un certain nombre d'éléments importants pour établir un protocole de recherche, qui détermine la manière dont nous avons paramétré les assistants vocaux et la façon dont nous les avons interrogés. Ce protocole a été soumis à nos directeurs de projet de recherche pour approbation et modifié selon leurs remarques avant de mener les tests.

5.2.1 Création des comptes Amazon, Apple et Google liés aux tests

Afin d'interagir avec les trois assistants vocaux choisis pour nos tests, il a fallu créer un compte utilisateur auprès de chaque fabricant, ce que nous avons fait sur la base d'une adresse Gmail créée pour l'occasion. Dans l'objectif de tester les trois assistants vocaux avec les mêmes paramètres de départ, nous avons renseigné les mêmes éléments pour ces trois comptes : noms et prénoms fictifs, date de naissance fictive, le numéro de téléphone d'une collaboratrice de la Haute école de gestion et l'adresse de la Haute école de gestion.

5.2.2 Paramètres des enceintes connectées Amazon Echo, Apple HomePod et Google Home

En vue des tests, nous avons réinitialisé les enceintes qui étaient en notre possession depuis la fin du mois de mars 2019 et avec lesquelles nous avons chacune déjà interagi. Ces échanges préliminaires nous ont permis d'expérimenter la conversation avec un assistant vocal via ce support, les réglages à effectuer pour les utiliser et le type de questions qu'il est possible de leur poser. Nous avons ensuite connecté les enceintes vocales aux comptes créés pour l'occasion, occasionnant une réinitialisation des appareils. Les trois enceintes ont été paramétrées pour qu'elles utilisent le français et lorsque l'option était possible, nous avons désactivé l'envoi des données aux fabricants pour des raisons de protection des données personnelles.

Nous avons ensuite opéré tous les tests à la suite sans réinitialiser les enceintes vocales, sauf pour le test sur les bulles de filtres. Pour celui-ci, nous avons déconnecté les trois enceintes de ces comptes « vierges » pour les lier à des comptes personnalisés, soit les comptes Google, Amazon et Apple de l'une d'entre nous, ce qui a occasionné une nouvelle réinitialisation.

5.2.3 Paramètres généraux des tests

Pour rappel, les enceintes Google Home et Amazon Echo fonctionnent avec une application compagnon sur smartphone, qui dispose d'un historique des requêtes et de possibilités de paramétrage, ce qui n'est pas le cas pour l'enceinte Apple HomePod.

Le tableau ci-dessous résume notre protocole de recherche en présentant nos choix concernant les paramètres généraux des tests et leur déroulement. Ces paramètres ont été appliqués pour chacun de nos quatre tests afin de garantir une certaine rigueur scientifique dans notre recherche exploratoire sur les assistants vocaux.

Tableau 4 : Paramètres généraux des quatre tests sur les assistants vocaux

Paramètre concerné	Choix établi pour nos tests
Enregistrement des tests	Tous les échanges avec les enceintes vocales sont enregistrés sur un appareil tiers (mémo vocal sur un smartphone).
Retranscription des résultats	La réponse (ou absence de réponse) des assistants vocaux à chaque question des tests est récoltée dans une grille prévue à cet effet (pour plus de détails voir le chapitre 5.3 intitulé « récolte des données »).
Temporalité des tests	Les quatre tests sont réalisés pour chaque assistant vocal au même endroit et les mêmes jours, en présence des trois chercheuses. Chacune des chercheuses est ainsi témoin de tout le processus de test, ce qui est bénéfique pour l'analyse et la discussion des résultats.
Répartition des tests entre les chercheuses	Comme nous sommes trois chercheuses pour trois enceintes, c'est toujours la même personne qui s'adresse au même assistant vocal dans une considération pratique, car en réalité, le genre de l'utilisateur ou l'intonation de sa voix n'a pas d'incidence sur les interactions avec une enceinte vocale (Milstein et al. 2016).
Ordre des tests	Les tests sont menés à la suite, dans l'ordre suivant pour chaque enceinte : test 1 (identification des sources d'information), test 2, test 3 (localisation géographique), puis test 4 (bulle de filtres).
Ordre des questions	Le même ordre de questions est conservé pour chaque test, auprès de chaque assistant vocal.
Reformulation des questions	Nous posons les questions que nous avons préparées à l'avance et si l'assistant vocal ne nous comprend pas, nous les reformulons de manière spontanée. En effet, le but de cette recherche n'est pas d'évaluer les performances de ces assistants, notamment en termes de compréhension de langage naturel ou de pertinence des réponses, mais bien d'évaluer leurs compétences en recherche d'information. Pour cela, nous avons besoin de réponses à nos questions, raison pour laquelle nous reformulons spontanément nos demandes afin de s'assurer que ce n'est pas la tournure de phrase initiale qui pose problème en cas de non réponse. Avec la reformulation, nous espérons limiter un peu le biais de l'élaboration des requêtes à l'avance, car préparer nos questions au préalable par écrit ne reflète pas une conversation spontanée entre un utilisateur et une enceinte. Nous faisons un maximum de trois tentatives de reformulation.

Un petit changement a eu lieu par rapport à la méthodologie validée par nos professeurs encadrants. En effet, lors du test 1 sur l'identification des sources d'informations, nous avions prévu de poser les questions pour lesquelles la temporalité a un rôle à jouer une seconde fois à la fin de la journée de test, pour voir si les réponses des assistants vocaux s'adaptaient. En réalité, comme les assistants vocaux n'ont pas pu répondre à toutes nos demandes, nous nous sommes rapidement retrouvées avec trop peu de questions de ce type que nous

pouvions réitérer. Devant leur faible nombre, nous avons abandonné l'idée d'évaluer si les assistants vocaux adaptaient leurs réponses en fonction de l'évolution du sujet dans le temps.

5.2.4 Élaboration des questions pour chaque test et réalisation de ceux-ci

Chacun des quatre tests menés auprès des trois assistants vocaux correspond à une hypothèse de recherche. Nous avons donc élaboré les tests afin d'infirmer ou d'affirmer celle-ci. Pour chaque test, nous avons déterminé un set de questions et un déroulement spécifique, en plus des paramètres généraux annoncés précédemment. Les questions préparées ont également été soumises à nos professeurs encadrants pour validation avant d'effectuer les tests.

Ceux-ci ont été réalisés en deux temps, les mêmes jours et aux mêmes endroits pour les trois assistants, soit le 7 novembre 2019 à la HEG-Genève et le 22 novembre 2019 à Torricella-Taverne (TI).

5.2.4.1 Test 1 : identification des sources d'information

Ce test a été prévu pour affirmer ou infirmer l'hypothèse suivante : *les assistants vocaux se réfèrent à un répertoire de sources d'information programmées par défaut par leur fabricant*. Il comporte un total de 38 questions (cf. annexe 1). Parmi ces questions, 30 sont spécifiquement élaborées pour déterminer si les assistants vocaux se réfèrent à des sources d'information programmées par défaut. Elles sont réparties dans les six catégories suivantes : culture générale ; opinion ; actualité ; recherche d'information spécifique ; définition ; commercial. Chaque catégorie contient cinq questions. Ces catégories relèvent de recherches d'information simples qui nous semblent refléter l'usage quotidien que l'on peut faire d'une enceinte connectée.

Huit des questions du test sont discriminantes envers les habitudes de recherche de l'une des chercheuses. Elles ont été élaborées pour tester la bulle de filtres dans la recherche d'information avec les assistants vocaux (test 4), tout en servant aussi l'objectif du test 1. Ces questions ont été pensées afin d'identifier si les historiques de recherche associés aux comptes Amazon, Google et Apple personnels de la chercheuse en question (par exemple sites web couramment utilisés pour des achats ou recherches d'information fréquemment ou récemment faites) influencent les réponses données par les enceintes, faisant penser à une bulle de filtres.

Les 38 questions ont été posées à la suite, et le même jour pour les trois assistants vocaux. Nous n'avons pas jugé de la pertinence des réponses des enceintes connectées. En effet, même une réponse non pertinente nous permet d'identifier la source d'information utilisée par l'assistant vocal.

5.2.4.2 Test 2 : contrôle de l'information

Ce test a été conçu pour affirmer ou infirmer l'hypothèse suivante : *si on indique dans notre requête une source spécifique d'information à laquelle recourir, l'assistant vocal l'utilise pour nous fournir une réponse*. Il contient 12 questions, élaborées à partir de 6 questions du test 1 sur l'identification des sources d'information. Pour chaque catégorie de question du test 1 (cf. annexe 1), nous en avons choisi une que nous avons posée deux fois, en demandant à l'assistant vocal d'aller chercher sa réponse dans deux sources d'informations distinctes. Par exemple :

1. Qui a composé les Quatre saisons... selon la Bibliothèque nationale de France ?
2. Qui a composé les Quatre saisons... selon Wikipédia ?

Nous avons choisi de tester une majorité de sources suisses afin d'ancrer notre projet de recherche dans un contexte national, exigence du dépôts de projet FNS.

5.2.4.3 Test 3 : localisation géographique

Ce test a été défini pour affirmer ou infirmer l'hypothèse suivante : *la localisation géographique d'un assistant vocal influence ses résultats de recherche*. Pour cela, nous avons testé la prise en compte par l'assistant vocal dans sa réponse soit de l'adresse renseignée dans ses paramètres, soit de la localisation physique réelle de l'enceinte connectée. À cet effet nous avons élaboré 3 demandes spécifiques à l'emplacement géographique :

- Trouve-moi un restaurant proche de chez moi ;
- Propose-moi un itinéraire pour rejoindre l'aéroport ;
- Quel est le supermarché le plus proche ?

Nous avons ensuite interrogé nos trois assistants vocaux avec ces trois questions en changeant la localisation des enceintes connectées.

Les tests ont été menés dans un premier lieu physique, la HEG-Genève, avec trois localisations renseignées différentes : une adresse à Boston, une adresse à Bamako et une adresse à Bangkok. Puis, nous avons procédé de la même manière mais dans un lieu physique différent : Torricella-Taverne (TI).

Pour Alexa et l'Assistant, les changements d'adresse dans les paramètres des enceintes n'ont pas posé de problème, mais nous en avons rencontré un lors du changement d'adresse pour Siri. En effet, le changement d'adresse doit se faire directement dans le compte Apple car il n'y a pas de possibilité de renseigner l'adresse du HomePod seulement. Or, le compte Apple s'est bloqué temporairement lors du premier test à la HEG-Genève, ne nous permettant pas de le continuer. Nous avons à nouveau changé l'adresse lors du deuxième test à Torricella-Taverne, mais en utilisant cette fois une adresse fictive à Barcelone et non à Bamako comme prévu car le compte Apple refusait d'enregistrer ce lieu, ne reconnaissant pas le numéro de téléphone malien que nous avons renseigné.

Nous n'avons donc pas pu réaliser exactement les mêmes tests pour les trois enceintes, mais réduire le nombre de questions posées au HomePod n'a pas empêché l'obtention de résultats. En effet, à l'issue du premier test réalisé à la HEG-Genève, nous avons déjà une réponse à notre hypothèse de départ.

5.2.4.4 Test 4 : bulle de filtres

Ce test a été établi pour affirmer ou infirmer l'hypothèse suivante : *une bulle de filtres personnalise les réponses des assistants vocaux car il y a collecte de données lors de l'utilisation de l'écosystème d'applications ou de services offerts par le fabricant de l'assistant vocal*. Nous avons procédé en deux temps avec le même set des 8 questions dites discriminantes, déjà évoqué au [point 5.2.4.1](#).

Dans un premier temps, nous avons posé les 8 questions durant le test 1 aux assistants vocaux paramétrés avec les comptes « neutres ». Dans un second temps, nous avons réinitialisé les enceintes vocales pour les connecter aux comptes Amazon, Apple et Google

personnels d'une de nous trois. Nous leur avons ensuite reposé les 8 questions discriminantes pour déterminer si une bulle de filtres influençait leur réponses en fonction des données spécifiques à cette chercheuse. Nous avons donc comparé si les assistants vocaux donnaient une réponse différente aux questions du test 4 que celle initialement donnée lors du test 1. Cette situation pourrait en effet être le résultat d'une personnalisation des informations par l'assistant vocal suite aux différents usages de la chercheuse concernée des produits et services de l'écosystème de chaque fabricant. Il s'agit donc de comparer les réponses d'un assistant vocal paramétré avec un compte neutre à celles d'un assistant vocal connecté à un compte ayant un historique important de collecte de données personnelles.

5.3 Récolte des données

Cette étape du projet fut particulièrement compliquée : en l'absence de recherches scientifiques sur lesquelles nous baser ou de tests similaires, nous avons récolté nos données comme cela nous semblait le plus cohérent et logique. Lors des tests, nous avons remplis sur le vif les fichiers Excels, chacune d'entre nous posant les questions à une enceinte, tandis que les deux autres renseignaient les classeurs au fur et à mesure des réponses. Puis nous les avons complétés en écoutant les enregistrements, chacune de notre côté pour l'assistant que nous avons interrogé. Une fois réunies toutes les trois, nous avons discuté des points problématiques et mis en commun nos réflexions. Mais nous nous sommes rendues compte que nous n'avions pas toujours appliqué le même raisonnement... Nous avons donc édicté ensemble les règles qui semblaient les plus cohérentes pour être sûres que le traitement et l'interprétation des enregistrements avaient été les mêmes pour chacun des assistants vocaux. Cette étape fut une gymnastique mentale où nous perdions parfois le fil, ayant des cas de figure différents selon les trois assistants. Nous avons ensuite repris tous nos fichiers en veillant à appliquer scrupuleusement ces règles et réflexions. Au final, nous aurions dû nous mettre d'accord en amont sur l'analyse des situations qui se sont présentées lors des tests, ainsi que le traitement de chaque colonne des fichiers Excels en vue de leur remplissage, à l'image des deux études de Boyd et Wilson (2018) et Milstein et al. (2016), afin de réduire la difficulté de cette tâche.

En regard de la complexité de cette étape du projet et dans un souci de transparence, nous détaillons ici comment nous avons récolté les données des fichiers Excels, qui constituent la base que nous avons ensuite analysée pour obtenir nos résultats. Les intitulés de colonne des tableaux suivants se rapportent aux fichiers Excels de récolte des données, disponibles en annexes 2 à 7 de ce travail. Nous détaillons ici les intitulés de colonne par test, à l'exception des trois premières colonnes qui ont la même signification dans tous les tests :

Tableau 5 : Traitement des colonnes valables pour tous les tests

Intitulé de la colonne	Signification ou traitement effectué
<i>N°</i>	Numérotation de la question posée.
<i>Intitulé de la question</i>	Intitulé de la question telle qu'elle a été posée. S'il y a eu reformulation de la question initialement prévue, nous avons directement corrigé cette colonne avec la formulation de la question qui a marché ou la dernière reformulation que nous avons tentée.
<i>Minutage de la question sur l'enregistrement</i>	Moment où démarre la question sur l'enregistrement vocal, afin de nous permettre de la retrouver plus facilement.

Tableau 6 : Traitement des colonnes du test 1 – identification des sources d'information

Intitulé de la colonne	Signification ou traitement effectué
<i>Reformulation (oui, non)</i>	<p>Oui : s'il y a eu une reformulation de la question.</p> <p>Non : si l'assistant a compris la question telle que nous l'avions initialement formulée.</p> <p>Dans les cas où nous avons fait plusieurs reformulations car l'assistant ne comprenait pas notre demande, nous avons choisi de conserver la reformulation qui a amené à une réponse, même si cette réponse n'est pas pertinente ou que ce n'est pas la dernière reformulation que nous avons tentée. En effet, notre but étant d'identifier les sources d'informations, il nous faut une réponse avec une source pour avoir un résultat. Par exemple, si un assistant nous indique une association nommée « Arc-en-ciel » à proximité, au lieu de répondre de manière pertinente à notre question « Où puis-je acheter un drapeau arc-en-ciel ? », c'est mieux que rien et c'est une réponse dont nous pouvons évaluer la source.</p> <p>En somme, pour indiquer s'il y avait eu reformulation ou non, nous avons pris en compte la formulation qui nous amenait à une réponse (s'il y a eu une réponse), sans juger sa pertinence.</p>
<i>Réponse</i>	<p>Dans cette colonne, nous avons reporté les réponses que nous avons obtenues des assistants vocaux. Pour Alexa et l'Assistant Google, nous avons pu copier les réponses répertoriées dans les historiques des applications compagnons, tandis qu'elles ont été retranscrites sur la base des enregistrements pour Siri.</p> <p>Nous avons besoin de la réponse telle qu'elle avait été exactement formulée par les assistants vocaux afin d'essayer d'identifier les sources d'information avec des recherches en ligne, si elles n'étaient pas citées par les assistants. Pour les autres tests, nous n'avons pas conservé les réponses des assistants vocaux car elles n'étaient pas nécessaires pour confirmer ou infirmer les hypothèses de recherche.</p>
<i>Reformulation de la question par l'AV dans l'app compagnon (si disponible)</i>	<p>Pour Alexa et l'Assistant Google, l'historique des applications compagnons nous donnait une indication sur ce que ces assistants avaient compris de nos demandes. Cette information était utile pour remplir correctement les colonnes « intitulé de la question » et « reformulation », puisque cela nous permettait de savoir quelle formulation de la question a déclenché une réponse. C'était également utile pour la colonne suivante, qui indique si la réponse était pertinente ou non. En effet, savoir ce que l'assistant vocal a compris de notre demande nous permet mieux de juger si sa réponse est pertinente ou non.</p>

Intitulé de la colonne	Signification ou traitement effectué
<i>Réponse pertinente (oui, non, N/A)</i>	<p>Oui : réponse pertinente.</p> <p>Non : réponse non pertinente.</p> <p>N/A : réponse = « je ne sais pas » ou pas de réponse.</p> <p>Cette colonne peut paraître inutile puisque nous ne jugeons pas les performances des assistants vocaux mais cherchons à identifier leurs sources d'informations. Nous avons collecté ces données car il était facile de le faire et dans le but d'avoir quand même une estimation de la pertinence des réponses, ce qui est un bon indicateur de la fiabilité de l'information retournée par ces assistants vocaux.</p>
<i>Source d'information citée vocalement par l'AV ? (oui, non)</i>	<p>Oui : la source d'information est citée vocalement.</p> <p>Non : il n'y a pas de citation vocale de la source de l'information.</p> <p>N/A : il n'y pas eu de réponse à la question, et donc pas de source, ou la réponse touchait à la personnalité de l'assistant vocal (par ex. ses goûts).</p>
<i>Source d'information mentionnée dans l'applicationcompagnon ? (oui, non, N/A)</i>	<p>Oui : la source d'information est mentionnée dans l'application.</p> <p>Non : la source d'information n'est pas mentionnée dans l'application.</p> <p>N/A : il n'y pas eu de réponse à la question, et donc pas de source, ou il n'y a pas de traces de l'échange vocal dans l'application.</p>
<i>Source d'information identifiée après recherches en ligne ? (oui, non, probablement. N/A)</i>	<p>Oui : source d'information identifiée avec certitude.</p> <p>probablement : source identifiée de manière probable mais la certitude n'est pas absolue.</p> <p>Non : pas d'identification de la source d'information.</p> <p>N/A : pas besoin d'identifier la source d'information avec des recherches en lignes.</p> <p>Pour identifier les sources d'information, nous avons fait des recherches web sur Google des deux manières suivantes : en mettant entre guillemets la réponse telle que l'assistant vocal l'avait formulée ; puis en tapant la question telle qu'elle avait été exactement posée, sans guillemets.</p>
<i>Nom de la source d'information ou de la source d'information probable</i>	<p>Nous avons reporté ici les sources d'information qui ont été identifiées, soit parce qu'elles étaient citées vocalement, soit parce qu'elles étaient indiquées dans les applications compagnon, soit parce que nous les avons identifiées de manière certaine ou probable après recherches en ligne.</p> <p>Dans l'analyse de nos résultats, nous n'avons pris en compte que les sources d'informations citées par les assistants vocaux et identifiées avec certitude après recherche en ligne, et non les identifications probables</p>

Tableau 7 : Traitement des colonnes du test 2 – contrôle des sources d'information

Intitulé de la colonne	Signification ou traitement effectué
<i>Source d'information désirée</i>	Nous avons mis dans cette colonne, au préalable, les deux sources d'informations où nous voulions que les assistants aillent chercher leur réponse à notre question.
<i>Reformulation (oui, non)</i>	Oui : s'il y a eu une reformulation de la question. Non : si l'assistant a compris la question telle que nous l'avions initialement formulée. Dans les cas où nous avons fait plusieurs reformulations car l'assistant ne comprenait pas notre demande, nous avons choisi de conserver la reformulation qui a amené à une réponse, même si cette réponse n'est pas pertinente ou que ce n'est pas la dernière reformulation que nous avons tentée.
<i>Réponse pertinente (oui, non, N/A)</i>	Oui : réponse pertinente. Non : réponse non pertinente. N/A : réponse = « je ne sais pas » ou pas de réponse.
<i>Contrôle sur l'information possible (oui, non, N/A)</i>	Oui : contrôle possible. Non : contrôle impossible. N/A : contenu indisponible en Suisse ou contenu suisse non disponible pour l'assistant vocal. Dans cette colonne, pour juger si le contrôle était possible, nous avons pris en compte que les changements que nous pouvions opérer de manière vocale et non via les paramètres des applications de l'Assistant Google ou d'Alexa, afin d'avoir les mêmes possibilités de contrôle que Siri, qui n'a pas d'application compagnon.
<i>Remarques</i>	Colonne prévue pour répertorier sous forme de notes ce qui peut nous aider dans l'analyse des résultats par la suite.

Tableau 8 : Traitement des colonnes du test 3 – localisation géographique

Intitulé de la colonne	Signification ou traitement effectué
<i>Reformulation (oui, non)</i>	<p>Oui : s'il y a eu une reformulation de la question.</p> <p>Non : si l'assistant a compris la question telle que nous l'avons initialement formulée.</p> <p>Dans les cas où nous avons fait plusieurs reformulations car l'assistant ne comprenait pas notre demande, nous avons choisi de conserver la reformulation qui a amené à une réponse, même si cette réponse n'est pas pertinente ou que ce n'est pas la dernière reformulation que nous avons tentée.</p>
<i>Localisation renseignée</i>	La localisation que nous avons changée dans les paramètres des enceintes connectées Amazon Echo et Google Home, ainsi que dans le compte Apple lié au HomePod.
<i>Localisation physique</i>	Localisation où nous nous trouvons physiquement au moment des tests.
<i>Réponse pertinente : oui, non, N/A</i>	<p>Oui : réponse pertinente.</p> <p>Non : réponse non pertinente.</p> <p>N/A : réponse = « je ne sais pas » ou pas de réponse.</p>
<i>Localisation prise en compte (physique ou renseignée)</i>	Localisation qui a été prise en compte lors de la réponse de l'assistant vocal à notre question.
<i>Source d'information utilisée (si indiquée)</i>	Si la source d'information était indiquée vocalement ou dans l'application, nous l'avons répertoriée ici.

Tableau 9 : Traitement des colonnes du test 4 – bulle de filtres

Intitulé de la colonne	Signification ou traitement effectué
<i>Reformulation (oui, non)</i>	<p>Oui : s'il y a eu une reformulation de la question.</p> <p>Non : si l'assistant a compris la question telle que nous l'avions initialement formulée.</p> <p>Dans les cas où nous avons fait plusieurs reformulation car l'assistant ne comprenait pas notre demande, nous avons choisi de conserver la reformulation qui a amené à une réponse, même si cette réponse n'est pas pertinente ou que ce n'est pas la dernière reformulation que nous avons tentée.</p>
<i>Réponse fournie lors du test 1</i>	Nous avons reporté dans cette colonne la réponse qui se trouvait dans la colonne « réponse » du test 1.
<i>Réponse fournie lors du test 4</i>	Nous avons mis sous forme de notes la réponse de l'assistant vocal afin de la comparer avec la réponse donnée en test 1.
<i>Réponse différente que celle fournie en test 1 ?</i>	<p>Oui : réponses test 1 et test 4 différentes.</p> <p>Non : réponses test 1 et test 4 identiques.</p>
<i>Bulle de filtres présente ? (oui, non, N/A)</i>	<p>Oui : la réponse au test 4 semble indiquer une bulle de filtres.</p> <p>Non : la réponse au test 4 ne suggère pas une bulle de filtres.</p> <p>N/A : si il n'y a pas eu de réponse ni lors du test 1, ni lors du test 4 ; ou s'il y a eu une réponse au test 1 mais pas de réponse au test 4.</p>

6. Résultats des tests avec les enceintes connectées

6.1 Identification des sources d'information (test 1)

6.1.1 Calcul du nombre de réponses considérées

Pour traiter les résultats du test 1 (voir annexes 2 à 4), nous avons commencé par évaluer, sur les 38 questions posées, lesquelles relevaient d'une recherche d'information par l'assistant vocal. Nous avons éliminé deux questions problématiques de notre corpus de résultats : la question n°32 et la n°33 car au fil des reformulations, nous avons demandé à Alexa quel humoriste et quelle série TV elle aimait, ce qui relevait plus d'une forme d'opinion, ou de traits de la personnalité d'Alexa, que d'une réelle demande de recherche d'information (lignes en rouge dans l'annexe 2). Le nombre total de questions et réponses traitées ici pour chaque assistant vocal est donc de 36.

Afin de répondre à l'hypothèse de départ, l'identification de sources par défaut de chaque assistant vocal, nous avons tenu compte de toutes les réponses que nous avons obtenues, qu'elles soient pertinentes ou non. Nous avons donc éliminé toutes les non-réponses (soit les N/A dans nos annexes 2 à 4), c'est-à-dire lorsque l'assistant vocal a répondu « désolé, je ne sais pas », ou « pardon, mais là, vous me posez une colle », ou encore « je ne peux pas vous donner la réponse sur HomePod ». Le nombre de réponses à considérer pour l'identification des sources d'information de chaque assistant vocal a donc été réduit, comme l'indique le tableau ci-dessous :

Tableau 10 : Nombre de réponses et non-réponses au test 1

Nombre total de questions = 36	Alexa		Assistant Google		Siri	
Réponse pertinente	16	44%	23	64%	10	28%
Réponse non-pertinente	14	39%	6	17%	7	19%
Pas de réponse (N/A)	6	17%	7	19%	19	53%
Total des réponses (pertinentes + non-pertinentes)	30, soit 83%		29, soit 81%		17, soit 47 %	

Nous constatons que sur les 36 questions du test 1 concernant la recherche d'information, Siri est capable, sur HomePod, d'un taux de réponse inférieur à 50%. Alexa et l'Assistant Google ont un taux de réponse beaucoup plus élevé. Cette différence n'impacte pas nos résultats pour le test 1. En effet, chaque traitement de nos données a été effectué en fonction du nombre de réponses fournies pour chaque assistant vocal afin que les chiffres obtenus soient comparables.

6.1.2 Méthodes de référencement des sources d'information

Nous avons donc poursuivi notre traitement des résultats en nous basant uniquement sur le total des réponses (pertinentes et non-pertinentes) de chaque assistant vocal (30 réponses pour Alexa, 29 réponses pour l'Assistant Google et 17 réponses pour Siri). C'est à partir de ce corpus réduit de données que nous avons comptabilisé le nombre de fois où Alexa, l'Assistant

Google et Siri citaient leurs sources. Nous avons identifié deux façons pour la mention des sources par les assistants vocaux. La première manière est de citer directement la source de l'information vocalement lorsque la réponse est donnée à l'utilisateur. La seconde façon, valable uniquement pour Alexa et l'Assistant Google, est la citation de la source d'information dans l'historique des requêtes de l'application compagnon. Il y a donc trois cas de figure possibles pour Alexa et l'Assistant Google : soit la source est citée uniquement de manière vocale, soit la source est citée uniquement dans l'application compagnon, soit la source est citée des deux façons. Nous avons aussi considéré comme une citation de la source d'information les réponses des assistants vocaux qui demandent de régler un paramètre (par exemple la connexion à un compte de streaming musical) ou qui activent une *skill* (Alexa) ou une *action* (Assistant Google) par défaut pour fournir une réponse.

Le tableau ci-dessous indique le pourcentage de réponses fournies par les enceintes connectées au test 1 avec un référencement de la source d'information, que ce cela soit vocalement, dans l'application, ou les deux pour Alexa et l'Assistant Google.

Tableau 11 : Nombre de réponses pour lesquelles Alexa, l'Assistant Google et Siri citent leur source dans le test 1

	Alexa (n= 30)		Assistant Google (n=29)		Siri (n=17) (pas d'application)	
OUI référencement de la source (vocalement et/ou dans l'application compagnon)	18	60%	18	62%	4	24%
NON pas de référencement	12	40%	11	38%	13	76%

Nous pouvons voir que Siri a le plus faible pourcentage de sources citées parmi ses réponses, en référençant sa source uniquement pour 24% de ses réponses, tandis qu'Alexa et l'Assistant Google le font respectivement dans 60% et 62% de leurs réponses. Ce taux est assez bas et s'explique partiellement par l'absence d'une application compagnon du HomePod et donc d'historique des requêtes où la source pourrait être indiquée également.

Le tableau ci-dessous détaille quant à lui les diverses manières dont Alexa et l'Assistant Google ont cité leurs sources pour le test 1 :

Tableau 12 : Détail des types de référencement des sources d'Alexa et de l'Assistant Google au test 1

Référencement	Alexa (18 réponses référéncées = 60% des réponses)		Assistant Google (18 réponses référéncées = 62% des réponses)	
Vocalement uniquement	4	13%	1	3%
Vocalement et dans l'application	5	17%	15	52%
Dans l'application uniquement	9	30%	2	7%

Soit représenté autrement :

Référencement	Alexa (18 réponses référéncées = 60% des réponses)		Assistant Google (18 réponses référéncées = 62% des réponses)	
Vocalement uniquement OU Vocalement et dans l'application	9	30%	16	55%
Dans l'application uniquement	9	30%	2	7%

Ainsi, l'Assistant Google est davantage transparent vocalement concernant la provenance de ses informations qu'Alexa, puisqu'il cite 16 fois sa source vocalement sur 29 réponses (55%) alors qu'Alexa cite seulement 9 fois sa source vocalement sur 30 réponses (30%). Un utilisateur lambda, n'allant pas forcément consulter son historique de recherche dans l'application, ne manquerait dans notre cas que 2 référencement de sources (7%) avec l'Assistant Google, contre la moitié des référencements avec Alexa (9, soit 30%). L'écart entre la transparence sur les sources citées vocalement est donc important entre ces deux assistants, qui pourtant réfèrent exactement la même part de leurs réponses dans notre test. Sans l'application compagnon, le référencement d'Alexa ne serait pas très élevé.

6.1.3 Identification des sources d'information des assistants vocaux

Nous avons ensuite procédé à l'identification des sources d'information utilisées par les assistants vocaux. Ainsi, pour chaque réponse fournie, nous avons répertorié la source utilisée. Celle-ci était soit citée par l'assistant vocal dans sa réponse (vocalement ou dans l'application compagnon), soit déterminée par nous-mêmes au moyen de recherches sur le web. Dans ce cas, nous avons tapé entre guillemets la réponse telle qu'elle a été formulée par l'assistant vocal dans un moteur de recherche en ligne. De cette manière, nous avons

notamment pu identifier Wikipédia et Reverso dictionnaire comme sources d'information, en retrouvant mot pour mot le texte lu par l'enceinte vocale dans sa réponse. Nous avons également procédé par déduction en effectuant des recherches en ligne en reportant la question, telle qu'elle a été posée vocalement, dans la barre de recherche de Google. Cela nous a permis, par exemple, d'identifier la position 0 de Google comme la source d'information de certaines réponses de l'Assistant Google, ou d'identifier TripAdvisor comme celle des réponses de Siri liées à des établissements. TripAdvisor est en effet utilisé par l'application *Plans* d'Apple et le nombre d'étoiles attribué aux établissements indiqués par Siri correspond aux évaluations de ces établissements sur ce site web.

Les tableaux ci-dessous indiquent le nombre de sources qui ont pu être identifiées pour chaque assistant. Pour les sources que nous avons identifiées nous-mêmes, nous n'avons pris en compte que celles attribuées de manière certaine, et non les identifications probables.

Tableau 13 : Nombre de réponses aux sources identifiées lors du test 1

Nombre de réponses	Alexa (30 réponses)		Assistant Google (29 réponses)		Siri (17 réponses)	
Référencement de la source par l'assistant vocal	18	60%	18	62%	4	24%
Attribution de la source par une recherche en ligne	4	13%	4	14%	9	53%
Source non-identifiée	8	27%	7	24%	4	24%

Après nos recherches en ligne et l'attribution de certaines sources, il ne reste donc qu'environ un quart de réponses aux sources non-identifiées pour le total des réponses de chaque assistant vocal. De plus, les recherches en ligne ont permis d'attribuer une source à la moitié des réponses fournies par Siri.

6.1.4 Typologies des sources d'information des assistants vocaux

Nous avons donc répertorié toutes les sources identifiées (citées par les assistants vocaux ou attribuées avec certitude par les chercheuses) dans le but de voir quelles sources étaient le plus souvent utilisées par Alexa, l'Assistant Google et Siri dans leurs réponses aux questions du test 1. Nous pouvons, grâce au nombre d'occurrences de certaines sources, estimer qu'elles sont programmées par défaut.

Le tableau ci-dessous indique les sources utilisées par Alexa sur Amazon Echo pour répondre à certaines questions du test 1 :

Tableau 14 : Détail des sources utilisées par Alexa lors du test 1

Alexa (22 sources identifiées)			
Type de demande d'information	Source citée vocalement ou dans l'application	Source attribuée par recherche en ligne	Occurrence (nombre de réponses du test utilisant cette source)
Établissements	pagesjaunes.fr ; Yelp		4 (1x Yelp ; 3 x pagesjaunes.fr)
Culture générale / définitions	Wikipédia	Reverso dictionnaire	8 (4x Wikipédia ; 4x Reverso dictionnaire)
Météo	AccuWeather		2
Radio / musique	TuneIn		1
Cuisine	Skill Marmiton		1
Programme TV	Skill Téléloisirs		1
Achats	amazon.fr		5

Chez Alexa, Wikipédia semble être la source par défaut pour toute demande d'information relative à de la culture générale et Reverso dictionnaire pour toutes les questions liées à des définitions. Dès qu'il s'agit d'achats, la source par défaut d'Alexa est bien évidemment Amazon, ici le store français, puisque l'enceinte était réglée en français. Concernant les lieux ou les établissements, Alexa se réfère à Yelp ou au site pagesjaunes.fr, ce qui occasionne par exemple des recommandations de restaurants en France voisine lorsque la question est posée à Genève et qu'elle précise « dans les environs »... Ici, nous pouvons vraiment voir que le fait que l'enceinte ne soit pas officiellement disponible en Suisse, avec des contenus adaptés, influence ses compétences. La source par défaut de la météo est AccuWeather. Concernant une demande de recette de cuisine ou une demande sur le programme télé, ce sont deux *skills* qui ont été programmées par défaut, soit Marmiton pour la cuisine et Téléloisirs pour le programme télé. Concernant les actualités, Alexa ne propose pas de source par défaut, mais demande oralement à l'utilisateur de lui indiquer celle qu'il aimerait pour écouter les nouvelles du jour.

Le tableau ci-dessous indique les sources utilisées par l'Assistant Google sur Google Home pour répondre à certaines questions du test 1 :

Tableau 15 : Détail des sources utilisées par l'Assistant Google lors du test 1

Assistant Google (22 sources identifiées)			
Type de demande d'information	Source citée vocalement ou dans l'application	Source attribuée par recherche en ligne	Occurrence (nombre de réponses du test utilisant cette source)
Établissements		lafourchette.ch	1
Culture générale / définitions	Wikipédia	Wikipédia	10 (8x citée, 2x attribuée)
Météo	weather.com		1
Actualités	Euronews		1
Cuisine	750g.com		1
Transports		CFF	1
Renseignements	Sites web choisis en fonction de la question (transferwise.com ; ongles.ooreka.fr ; etvoilacamarche.fr ; patrimoineculinaire.ch ; visiterlafrique.com ; fr.ripleybelieves.com ; mdcu-comics.fr)		7

Wikipédia est donc aussi une source par défaut de L'Assistant Google pour toutes les questions de culture générale, et également pour les définitions. Parmi les 10 réponses concernées, soit l'Assistant Google indique Wikipédia comme source, soit celle-ci a été attribuée avec certitude, en apparaissant en position 0 de Google pour la recherche d'information concernée. Concernant la météo, l'Assistant Google a le site weather.com comme source par défaut mais il est possible la changer dans les paramètres du compte. Ce constat est également valable pour euronews.com, qui est la source concernant les actualités. Toutes les autres sources identifiées pour l'Assistant Google, des sites web, semblent être des résultats du moteur de recherche de Google. Il est à souligner que l'Assistant Google est le seul des trois assistant vocaux à se référer à des sites web spécifiques dans ses réponses, dont un certain nombre sont suisses.

Le tableau ci-dessous indique les sources utilisées par Siri sur HomePod pour répondre à certaines questions du test 1 :

Tableau 16 : Détail des sources utilisées par Siri lors du test 1

Siri (13 sources identifiées)			
Type de demande d'information	Source citée vocalement	Source attribuée par recherche en ligne	Occurrence (nombre de réponses du test utilisant cette source)
Établissements		TripAdvisor	4
Culture générale / définitions	Wikipédia	Wikipédia	6 (2x source citée ; 4x source déduite)
Météo		WeatherChannel	1
Musique	iMusic		1
Achats	apple.com		1

Pour toutes les réponses fournies par Siri concernant des établissements, c'est TripAdvisor qui est la source par défaut. Comme pour Alexa et l'Assistant Google, Wikipédia est la source par défaut pour toutes les questions de culture générale ou de définitions auxquelles Siri a su répondre. À l'image de tous les autres produits d'Apple, la source par défaut pour la météo est WeatherChannel. Pour d'autres questions, liées notamment à la musique ou à des achats, c'est le contenu propriétaire de la marque qui est mis en avant par Siri (iMusic ou apple.com). Concernant les actualités, on ne connaît pas la source par défaut de Siri car il s'agit de contenu non-disponible sur l'iTunes Store en Suisse, selon ses dires.

Pour répondre à l'hypothèse que nous avons formulée, à savoir *les assistants vocaux se réfèrent à un répertoire de sources d'informations programmées par défaut par leur fabricant*, nous avons donc du prendre en compte les réponses référencées par les enceintes que nous testions. À ce propos, nous pouvons conclure que la transparence des assistants vocaux sur les sources utilisées varie beaucoup. C'est l'Assistant Google qui est le plus honnête en citant vocalement la majorité de ses sources, tandis qu'Alexa en mentionne la moitié uniquement dans l'historique de son application et non par oral. Siri est en bas du classement. Quant à notre hypothèse de recherche, elle s'est confirmée lorsque nous avons listé les sources utilisées par les assistant vocaux. À l'exception de Wikipédia, notablement utilisée par tous, chacun des assistants utilise une source d'information différente, à l'image de la météo qui est donnée à partir de trois sites différents (AccuWeather pour Alexa, Weather.com pour l'Assistant Google et WeatherChannel pour Siri). Il nous semble donc qu'il existe bel et bien un répertoire de source d'information par défaut à disposition des assistants vocaux, qui diffère selon les fabricants.

6.2 Le contrôle de l'information (test 2)

Pour traiter les résultats du test 2, nous avons commencé par évaluer le nombre de réponses fournies par les assistants vocaux aux 12 questions posées. Afin d'évaluer si un contrôle de l'information est possible, nous avons pris en compte les réponses pertinentes ou non-pertinentes, comme indiqué dans le tableau ci-dessous :

Tableau 17 : Nombre de réponses et non-réponses au test 2

Nombre total de questions = 12						
	Alexa		Assistant Google		Siri	
Réponse pertinente	4	33%	4	33%	2	17%
Réponse non-pertinente	2	17%	0	0%	0	0%
Pas de réponse (N/A)	6	50%	8	77%	10	83%

Les résultats indiquent que, comme pour le test 1, Siri a un très faible taux de réponse (2 réponses sur 12 questions posées). Le taux de réponse d'Alexa est de 50% et celui de l'Assistant Google de 33%. Ces chiffres pourraient indiquer la faible possibilité, voire l'absence de contrôle de l'information avec les assistants vocaux, puisque demander aux enceintes connectées de se référer à une source d'information précise fournit peu de réponses de leur part, du moins pour les 12 questions de ce test.

Et en effet, notre test nous permet de conclure que pour les 12 questions posées, il n'est pas possible de contrôler l'information vocalement en interrogeant Alexa, l'Assistant Google ou Siri :

Tableau 18 : Possibilités de contrôle de l'information pour Alexa, l'Assistant Google et Siri

	Alexa (n=12)		Assistant Google (n=12)		Siri (n=12)	
OUI le contrôle de l'information est possible	4	Wikipédia (2x) ; RTS News; amazon.fr	2	Wikipédia	2	Wikipédia
NON le contrôle de l'information n'est pas possible	5	Sites web	8	Sites web et magasins	0	-
N/A : Contenu indisponible en Suisse ou contenu suisse non disponible	3	20minutes.fr alors que 20minutes.ch était demandé ; horaires de train pas encore pris en compte	2	Nécessité de paramétrer les actualités	10	Pas de recherches sur le web possibles avec Siri sur HomePod

Comme l'indique le tableau ci-dessus, les seules questions pour lesquelles le contrôle de l'information est vocalement possible sont les sources déjà utilisées par défaut pour ce type de questions (Wikipédia pour les trois assistants vocaux, amazon.fr pour Alexa) ou disponibles dans le catalogue des applications tierces (activation de 20min.fr ou RTS News chez Alexa). Nous pouvons aussi affirmer qu'il est possible de modifier les paramètres d'Alexa et de l'Assistant Google en activant une *skill* ou une *action* par défaut pour certaines demandes, ce qui est impossible chez Siri qui n'a pas d'application. Par exemple, pour l'assistant vocal d'Amazon, il est possible de paramétrer dans l'application RTS News comme média préféré pour les actualités. Pour l'Assistant Google, nous avons vu qu'il est aussi possible de changer la source par défaut pour les actualités dans les paramètres du compte. Pour Alexa, c'est également possible vocalement : lorsqu'on demande « Quelles sont les actualités ? », Alexa nous demande « Où puis-je chercher vos nouvelles ? ». Il suffit de demander RTS News pour qu'elle l'active, pour autant que la RTS soit présent comme *skill* sur Alexa (ce qui est le cas).

Un constat important, valable pour les trois assistants, est qu'il ne peuvent pas effectuer une recherche dans un site web spécifique sur demande. Et ceci donc même pour l'Assistant Google, qui est le seul à citer des sites web dans ses réponses, probablement le résultat de recherches sur son moteur de recherche. De plus, ce test nous a permis de découvrir que les capacités de Siri sur HomePod sont réduites par rapport à celles de Siri sur smartphone ou ordinateur. En effet, sur HomePod, l'assistant vocal d'Apple n'est pas capable de faire des recherches sur le web. Nous avons régulièrement obtenu la réponse suivante dans ce test : « désolé, je ne peux pas effectuer de recherches web sur cet appareil ». Pour confirmer cette capacité réduite de l'assistant vocal d'Apple sur HomePod, nous avons posé certaines questions du test 1 et du test 2 à Siri sur un smartphone et celui-ci a fourni des réponses tout à fait correctes.

Lors de ce test, nous avons également confirmé que la non disponibilité officielle des enceintes en Suisse impacte leurs compétences, avec Alexa qui se réfère automatiquement à 20min.fr alors qu'on lui demande 20min.ch, simplement car 20min.ch n'est pas disponible dans son catalogue d'applications, à l'inverse de 20min.fr ou RTS news. Pour les trois assistants vocaux, un obstacle au contrôle de l'information est donc aussi simplement la disponibilité de l'accès à cette information sur leurs plateformes.

6.3 L'impact de la localisation géographique (test 3)

Pour traiter les résultats du test 3, nous avons noté pour chaque question posée quel type de localisation géographique était prise en compte par l'assistant vocal pour répondre aux questions. Le tableau ci-dessous résume la localisation prise en compte dans les réponses d'Alexa, de l'Assistant Google et de Siri aux questions du test 3 :

Tableau 19 : Impact de la localisation géographique renseignée ou physique pour Alexa, l'Assistant Google et Siri dans le test 3

	Emplacement physique de l'enceinte connectée	Emplacement renseigné dans les paramètres	Localisation prise en compte dans les réponses de l'assistant vocal
Alexa et l'Assistant Google	HEG-Genève	Bamako	Emplacement renseigné (Bamako, Bangkok ou Boston)
		Bangkok	
		Boston	
	Torricella-Taverne (TI)	Bamako	
		Bangkok	
		Boston	
Siri	HEG-Genève	Boston	Emplacement physique (Haute école de gestion de Genève et Torricella-Taverne)
	Torricella-Taverne (TI)	Bangkok	
		Barcelone	

Rappelons ici que nous avons eu un problème lors du changement d'adresse du compte Apple pour Siri, ce qui explique que moins de localisations physiques aient été renseignées.

La localisation géographique impacte en effet les réponses des assistants vocaux, mais ceux-ci ne prennent pas forcément la même en compte. Pour Alexa et l'Assistant Google, c'est l'adresse renseignée dans les paramètres du compte qui est considérée pour fournir la réponse. Par exemple, en les ayant paramétré avec une adresse à Bamako alors que nous nous trouvions physiquement à Genève, ces deux assistants vocaux nous ont systématiquement répondu en fonction de la position fictive à Bamako. Pour Siri, c'est au contraire la position géographique physique du HomePod qui est toujours considérée pour fournir la réponse, peu importe l'adresse renseignée dans le compte Apple. Il est d'ailleurs nécessaire de valider le réglage "activer la localisation" dans l'application *Home* d'Apple pour obtenir des réponses aux questions concernant des lieux et des établissements sur HomePod.

6.4 Présence d'une bulle de filtres (test 4)

Ce test sur la présence possible d'une bulle de filtres dans les réponses fournies par les trois assistants vocaux n'est pas concluant. En effet, nous estimons que le nombre de questions discriminantes posées (8) est trop restreint. De plus, nous n'avons pas eu assez de réponses pour estimer si une bulle de filtres était présente, les assistants vocaux ne comprenant pas toutes nos questions, ce qui a sensiblement réduit le nombre de réponses comparables. Néanmoins, voici les résultats que nous avons obtenus.

Pour traiter les résultats du test 4, nous avons commencé par déterminer si les réponses fournies pour les 8 questions discriminantes dans le test 1, puis dans le test 4, étaient différentes. Alexa a répondu à deux questions de manière différente dans le test 4. Il s'agit pour la première question d'une absence de réponse dans le test 4 (alors qu'il y en avait eu une dans le test 1) ; et pour la seconde question, d'une réponse non-pertinente dans le test 4 (alors qu'il y avait une absence de réponse lors du test 1). Aucune de ces différences ne fait donc penser à une bulle de filtres.

Siri a répondu différemment à deux questions. Pour chacune de ces deux questions, la différence de réponse est due à une non-réponse dans le premier test et à une réponse dans le second, mais qui n'est pas pertinente et n'indique pas une bulle de filtres.

L'Assistant Google a quant à lui répondu différemment à 5 questions dans le test 4. Pour deux de ces questions, la réponse diffère à cause de la localisation géographique, qui pour ce test était liée à l'adresse personnelle de la chercheuse, tandis que c'était la HEG-Genève lors du test 1. La localisation géographique a donc un impact sur la réponse fournie par l'assistant vocal, ce que nous avons déjà vu précédemment, mais il n'y a pas de bulles de filtres car les établissements mentionnés dans ces deux questions appartiennent à la même chaîne de magasins et ne sont pas liés aux habitudes de consommation de la chercheuse concernée. Pour la troisième question, la source utilisée pour répondre à la question est différente dans le test 4 que dans le test 1, sans être le résultat d'une personnalisation. Pour la quatrième question, la réponse est non-pertinente dans le test 1 et il y a une absence de réponse pour cette même question dans le test 4. Il y a une seule réponse de l'Assistant Google pour laquelle nous pouvons penser qu'il y a une bulle de filtres, car la réponse pourrait être influencée et personnalisée en fonction des usages faits, par la chercheuse concernée, du moteur de recherche Google avec son compte personnel. Mais il est aussi possible que des facteurs inconnus aient influencé le changement de réponse lors du test 4, voire que cela soit le fruit du hasard. Cette seule occurrence ne nous permet pas de tirer des conclusions de cette expérience et de valider ou d'infirmer notre hypothèse.

Celle-ci concernait donc la présence d'une bulle de filtres à cause des usages faits des autres produits et services de chaque fabricant. Mais une autre approche de la bulle de filtres chez les assistants vocaux pourrait être intéressante et permettre de continuer cette recherche : postuler que par l'usage même qui est fait de son enceinte connectée, une personnalisation des réponses est créée. En plus d'un corpus de questions discriminantes plus grand, une approche méthodologique différente serait donc peut-être nécessaire pour tester la présence de bulle de filtres dans la recherche d'information avec un assistant vocal. De plus, il faudrait mettre en place un protocole pour faire un usage régulier sur le long terme des produits et services de chaque fabricant, ou de l'enceinte elle-même selon l'approche adoptée, avant le test, ce que nous n'avons pas fait par manque de temps. En somme, pour de nouvelles

recherches sur le sujet, il serait possible selon nous de traiter autrement l'impact de la bulle de filtres sur les assistants vocaux, notamment en essayant de créer une bulle de filtres par une utilisation régulière de ces enceintes. Cette approche apporterait peut-être des résultats plus concluants.

6.5 Compréhension du langage naturel et pertinence des réponses fournies par les enceintes vocales

Lorsque nous avons effectué les quatre tests sur les enceintes connectées, nous avons dû reformuler certaines des questions préparées. Pour Alexa, il a fallu procéder à une reformulation pour 46% des questions, 45% des questions pour l'Assistant Google et pour 58% des questions pour Siri. Ces pourcentages sont calculés sur le total de questions de tous les tests (76 questions pour Alexa et l'Assistant Google et 67 questions pour Siri) :

Tableau 20 : Nombre total de reformulation des questions durant nos tests

Nombre de questions totales (test 1 ; test 2 ; test 3 ; test 4)						
	Alexa = 76 questions		Assistant Google = 76 questions		Siri = 67 questions ³	
Reformulation	35	46%	34	45%	39	58%
Pas de reformulation	41	54%	42	55%	28	42%

Comme l'indique le tableau ci-dessous, la reformulation des questions a permis d'augmenter le taux de réponses (pertinentes ou non-pertinentes) pour chaque assistant vocal :

Tableau 21 : Reformulation ayant abouti à une réponse (pertinente ou pas)

	Alexa (35 questions reformulées)		Assistant Google (34 questions reformulées)		Siri (39 questions reformulées)	
Reformulation aboutissant à une réponse (pertinente ou pas)	24	69%	19	56%	15	38%
Reformulation n'aboutissant pas à une réponse (N/A)	11	31%	15	44%	24	62%

Le nombre de reformulation que nous avons dû effectuer montre que ces assistants vocaux ont encore beaucoup de peine à comprendre le langage naturel, ce qui est à notre sens un frein à leur utilisation intensive et à leur démocratisation. Lors que l'utilisateur doit reformuler près de la moitié de ses demandes ou plus, ce qui est le cas ici, il se lasse probablement de le faire et ne va pas utiliser régulièrement son enceinte pour de la recherche d'information.

Puisque nous avons donné une composante helvète à notre set de questions et que les enceintes testées ne sont pas disponibles en Suisse, il se peut que le nombre élevé de reformulations requises et le manque de réponse des assistants soit dus à leur non disponibilité officielle dans notre pays, et donc une non compréhension de termes suisses. Il faudrait refaire des tests en pensant le set de questions pour la France, par exemple, pour en avoir le cœur net. En plus du nombre de reformulations nécessaires pour obtenir une réponse

³ Le nombre de questions totales posées à Siri sur Homepod varie à cause du test 3 (localisation géographique). En effet, suite à un souci technique (cf : [chapitre 5.2.4.3](#)), nous avons posé 9 questions à Siri contre 18 questions à Alexa et à l'Assistant Google.

(quand nous l'obtenions...), nous avons aussi pu constater que la pertinence de ces réponses était toute relative, les assistants vocaux répondant souvent à côté :

Tableau 22 : Taux de pertinence du nombre total des réponses fournies dans nos tests

Qualité des réponses	Alexa (76 questions)		Assistant Google (76 questions)		Siri (67 questions ⁴)	
Réponses pertinentes	36	47%	50	66%	24	36%
Réponses non-pertinentes	18	24%	7	9%	9	13%
Réponse = « je ne sais pas » ou pas de réponse (N/A)	22	29%	19	25%	34	51%

L'Assistant Google, avec deux tiers de réponses pertinentes par rapport aux questions qui lui ont été posées, est donc l'assistant vocal le plus juste dans ses réponses. Alexa suit avec un peu moins de la moitié de ses réponses et Siri sur HomePod est loin derrière, mais cette position s'explique grandement par le fait qu'il ne soit pas prévu pour faire de la recherche d'information.

Durant nos tests, les assistants vocaux ont donc souvent fourni une réponse inadéquate par rapport à nos demandes d'information. Ce faible taux de réponses pertinentes pourrait freiner l'utilisation régulière de ces objets pour de la recherche en ligne, où la précision et l'immédiateté de la réponse est extrêmement importante. En somme, cette technologie ne nous semble pas encore assez mature aujourd'hui pour réellement s'imposer comme référence pour de la recherche d'information mais son utilisation toujours plus croissante pourrait changer la donne.

⁴ Le nombre de questions totales posées à Siri sur Homepod varie à cause du test 3 (localisation géographique). En effet, suite à un souci technique (cf : [chapitre 5.2.4.3](#)), nous avons posé 9 questions à Siri contre 18 questions à Alexa et à l'Assistant Google.

7. Conclusion

Tout d'abord, il est important de rappeler que les assistants vocaux, et plus précisément les enceintes connectées qui les supportent, sont disponibles depuis peu. Il est donc difficile de déterminer avec certitude si ces technologies vont impacter durablement le marché et s'implanter dans tous les foyers.

Nous avons cependant pu relever que les trois fabricants étudiés ont probablement des buts de rentabilité à long terme différents et qu'ils semblent orienter leurs enceintes connectées vers ces buts. Amazon semble utiliser Alexa essentiellement pour vendre des produits via son site de commerce en ligne : lorsque nous souhaitons faire un achat via Alexa, cette dernière nous dirigeait automatiquement vers le site d'Amazon et ne semblait connaître aucun autre site de vente. L'entreprise propose aussi de nombreux objets connectés pouvant être liés à Alexa (ampoules, télévisions, etc.). Google, quant à lui, cherche sûrement avant tout à collecter des données sur ses utilisateurs via son assistant vocal. Il utilise donc ses enceintes connectées pour obtenir des informations sur leurs habitudes et leurs besoins, en pénétrant dans leur foyer, seul endroit où il n'était pas encore présent dans leur vie. De son côté, Apple commercialise probablement le HomePod avec l'intention d'en faire un objet de plus de sa marque : une bonne enceinte, se connectant facilement aux autres appareils et services de l'écosystème Apple. Siri est installé sur HomePod, mais ses compétences sont toutefois limitées, notamment pour la recherche en ligne. Nous supposons donc qu'Apple mise sur la fidélité de ses clients et sur la simplicité d'utilisation de l'enceinte pour la vendre, d'autant plus que le son qu'elle renvoie est de très bonne qualité.

Nous avons relevé également qu'il existe deux modèles économiques principaux pouvant faire leurs preuves à long terme pour le marché des enceintes vocales. Le premier est le modèle publicitaire, où les fabricants utilisent les enceintes connectées pour récolter des données sur leurs utilisateurs, dans le but de les réutiliser par la suite dans de la publicité ciblée. Le second est le modèle transactionnel, où les fabricants mettent à disposition un intermédiaire sécurisé pour les paiements en ligne et prélèvent une commission à chaque virement. D'autres modèles, tel que la monétisation des données récoltées et les abonnements existent aussi.

Notons encore que les parts de marché des enceintes vocales augmentent, que de nouveaux acteurs entrent en ligne de compte et que ces technologies sont amenées à se développer dans les prochaines années. En Suisse, les enceintes ne sont pas encore en vente dans les magasins, ce qui occasionne un manque de disponibilité de contenus spécifiques au pays. Cela dit, les médias, et notamment la RTS, ont déjà commencé à produire des contenus destinés à ces technologies, afin d'augmenter leur potentiel de diffusion de l'information.

Concernant les compétences en recherche d'information des assistants vocaux sur les enceintes connectées, nous avons pu relever que tous les produits ne sont pas égaux. Tout d'abord, nous notons que le HomePod d'Apple n'a pas été réfléchi pour faire de la recherche d'information. La version de Siri qu'il contient n'est de loin pas aussi performante que celle présente sur les iPhones. Ainsi, le HomePod est probablement davantage pensé pour diffuser de la musique et interagir avec les autres objets et services de la gamme d'Apple, que pour rechercher de l'information. Entre Amazon et Google, c'est Google qui est le plus transparent quant à l'indication des sources utilisées (60% pour Alexa contre 62% pour Google Assistant). L'enceinte Google Home cite presque systématiquement vocalement sa source lorsqu'elle l'indique (55% des sources contre 30% pour Alexa). En général, cette information est aussi

présente dans l'historique de recherche de l'application compagnon. De plus, Google, de part son moteur de recherche, semble accéder à un panel plus important de sources. Amazon cite également ses sources vocalement, mais seulement à moitié. Ces dernières se trouvent souvent seulement mentionnées dans l'historique de l'application compagnon. Quant à notre hypothèse sur l'existence d'un panel de sources utilisées par défaut, nos tests l'ont confirmée. Elles diffèrent d'ailleurs d'un assistant vocal à l'autre, prouvant l'évolution dans un écosystème délimité.

Le contrôle de l'information avec les assistants vocaux est presque impossible : demander à l'enceinte de chercher la réponse sur un site précis ne mène malheureusement à rien. Un utilisateur averti saura cependant qu'il est possible de paramétrer son enceinte Amazon ou Google pour qu'elle choisisse par défaut certaines sources d'information plutôt que d'autres, notamment pour l'actualité ou la météo. Aucune prise en main n'est possible pour le HomePod en revanche.

La localisation géographique prise en compte n'est pas de la même nature en fonction des enceintes connectées. Amazon et Google basent leur recherche sur l'adresse qui a été renseignée dans les paramètres de leur application compagnon. Ainsi, même si ces deux enceintes se trouvent en Suisse, il est possible d'obtenir des informations (itinéraires, magasins à proximité) liées à un autre endroit du monde, comme les Etats-Unis. L'enceinte d'Apple, quant à elle, ne prend en compte que sa localisation physique, peu importe les paramètres du compte Apple.

Quant aux bulles de filtres, nous ne pouvons malheureusement pas nous prononcer sur leur présence ou non lors de l'utilisation d'enceintes connectées. Nous étions parties du postulat que les historiques de recherche des comptes liés aux enceintes donneraient suffisamment d'informations aux assistants vocaux pour créer une bulle de filtre. Cependant, le test que nous avons mis en place n'a rien pu confirmer ou infirmer. Il est difficile de savoir si c'est dû au nombre trop restreint de questions posées (8), ou au fait qu'une bulle de filtres ne se crée pas de cette manière. Il est en effet possible qu'une bulle de filtres sur enceinte connectée ne puisse se créer qu'en utilisant de manière régulière et prolongée les services offerts par cette technologie.

Enfin, relevons que les enceintes connectées ne sont pas idéales pour mener des recherches d'information, même simples. Les réponses sont malheureusement souvent en décalage par rapport à la demande des utilisateurs. Par ailleurs, la compréhension du langage naturel est encore à améliorer ; en effet, les assistants vocaux testés ne comprenaient pas toujours ce que nous leur demandions, malgré de nombreuses reformulations.

Bibliographie

24 HEURES, 2019. Suisse : les assistants vocaux à l'épreuve du marché. *24heures.ch* [en ligne]. 19 novembre 2019. [Consulté le 30 novembre 2019]. Disponible à l'adresse : <https://www.24heures.ch/news/news/assistants-vocaux-epreuve-marche-suisse/story/11782243>

ABRAMOVICH, Giselle, 2019. Voice Ads Are More Engaging Than Other Formats, Consumers Say. *cmo.com* [en ligne]. 26 février 2019. [Consulté le 18 mars 2019]. Disponible à l'adresse : <https://www.cmo.com/adobe-digital-insights/articles/2019/2/22/adobe-voice-report-feb19.html>.

AMAZON, 2019. Amazon Pay for Alexa Skills FAQ | Alexa Skills Kit. *developer.amazon.com* [en ligne]. 2019. [Consulté le 7 août 2019]. Disponible à l'adresse : <https://developer.amazon.com/fr/docs/amazon-pay/alexa-amazon-pay-faq.html>.

AMAZON, 2019a. Suisse : Skills Alexa. *Amazon.fr* [en ligne]. [Consulté le 22 août 2019]. Disponible à l'adresse : https://www.amazon.fr/s?k=suisse&i=alexa-skills&mk_fr_FR=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&crid=2I58BBHI2Q7OT&srefix=suisse%2Calexa-skills%2C163&ref=nb_sb_ss_i_1_6

AMAZON, 2019b. Schweiz : Skills Alexa. *Amazon.de* [en ligne]. [Consulté le 22 août 2019]. Disponible à l'adresse : https://www.amazon.de/schweiz-Alexa-Skills/s?k=schweiz&i=alexa-skills&rh=n%3A10068460031&qid=1557130822&ref=sr_pg_1

AMAZON, 2019c. Alexa et maison connectée. *Amazon.fr* [en ligne]. [Consulté le 22 août 2019]. Disponible à l'adresse : <https://www.amazon.fr/b?ie=UTF8&node=14864807031>

ANDRIEU, Olivier, 2018. *Réussir son référencement web : stratégie et technique SEO*. Edition 2018. Paris : Eyrolles, 2018. ISBN : 978-2-212-67551-1

Amazon Alexa. *Wikipedia: The Free Encyclopedia* [en ligne]. Dernière modification de la page le 30 août 2019 à 22 :18. [Consulté le 4 septembre 2019]. Disponible à l'adresse : https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Amazon_Alexa&oldid=913251557.

APPLE, 2017. HomePod réinvente la musique à la maison. *Apple* [en ligne]. 5 juin 2017. [Consulté le 22 août 2019]. Disponible à l'adresse : <https://www.apple.com/chfr/newsroom/2017/06/HomePod-reinvents-music-in-the-home/>

APPLE, 2019a. iOS disponibilité des fonctionnalités. *Apple* [en ligne]. [Consulté le 22 août 2019]. Disponible à l'adresse : <https://www.apple.com/chfr/ios/feature-availability/#top>

APPLE, 2019b. Assistance accessibilité pour l'iPhone et l'iPad. *Support.apple.com* [en ligne]. [Consulté le 22 août 2019]. Disponible à l'adresse : <https://support.apple.com/fr-ch/accessibility/iphone-ipad>

APPLE, 2019c. Utilisation de Siri sur tous vos appareils Apple. *Apple* [en ligne]. [Consulté le 22 août 2019]. Disponible à l'adresse : <https://support.apple.com/fr-ch/HT204389>

APPLE, 2019d. Siri. *Apple* [en ligne]. [Consulté le 22 août 2019]. Disponible à l'adresse : <https://www.apple.com/fr/siri/>

APPLE, 2019e. Home. *Apple* [en ligne]. [Consulté le 22 août 2019]. Disponible à l'adresse : <https://www.apple.com/ios/home/>

APPLE, 2019f. HomePod. *Apple* [en ligne]. [Consulté le 22 août 2019]. Disponible à l'adresse : <https://support.apple.com/en-us/HT208336>

Approche centrée sur la personne. *Wikipédia, l'encyclopédie libre* [en ligne]. Dernière modification de la page le 4 novembre 2019 à 19:01. [Consulté le 8 novembre 2019]. Disponible à l'adresse :

http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Approche_centre%C3%A9e_sur_la_personne&oldid=164191504

ARIAS, François, BROCHAIN, Fabrice et SALQUE, Alexandre, 2018. Les assistants vocaux ont-ils réponse à tout ? *01Net*. 17 octobre 2018. N°895, pp.50-55. ISSN 2266-7989

Assistant Google. *Wikipédia : l'encyclopédie libre* [en ligne]. Dernière modification de la page le 18 juillet 2019 à 12:03. [Consulté le 22 août 2019]. Disponible à l'adresse : http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Assistant_Google&oldid=161025626

BAKER, Loren, 2018. 5 voice engine optimization strategies to get ahead. *Search Engine Journal* [en ligne]. 26 décembre 2018. [Consulté le 22 août 2019]. Disponible à l'adresse : <https://www.searchenginejournal.com/voice-search-optimization-strategies/261115/#close>

BARDET, Romain, 2018. Les enceintes connectées, un marché jugé « prometteur » en Suisse. *RTS Info* [en ligne]. 20 septembre 2018. [Consulté le 22 août 2019]. Disponible à l'adresse : <https://www.rts.ch/info/sciences-tech/9857484-les-enceintes-connectees-un-marche-juge-prometteur-en-suisse.html>

BATISH, Rachel, 2018. *Voicebot and Chatbot Design : flexible conversational interfaces with Amazon Echo, Google Home and Facebook Messenger*. Birmingham : Packt, 2018. ISBN

BOSKER, Bianca, 2013. Siri Rising : The Inside Story Of Siri's Origins — And Why She Could Overshadow The iPhone. *Huffpost* [en ligne]. 22 janvier 2013. 6 décembre 2017. [Consulté le 18 août 2019]. Disponible à l'adresse : https://www.huffpost.com/entry/siri-do-engine-apple-iphone_n_2499165

BOYD, Matt et WILSON, Nick, 2018. Just ask Siri? A pilot study comparing smartphone digital assistants and laptop Google searches for smoking cessation advice. *PLOS ONE* [en ligne]. 28 mars 2018. [Consulté le 18 août 2019]. Disponible à l'adresse : <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0194811>

BUDLONG, Jeff, 2019. Parks Library has app to pair with smart assistant. *Iowa State University* [en ligne]. 1er février 2019. [Consulté le 24 août 2019]. Disponible à l'adresse : <https://www.inside.iastate.edu/article/2019/02/01/alexa>

Bulle de filtres. *Wikipédia : l'encyclopédie libre* [en ligne]. Dernière modification de la page le 3 septembre 2019 à 15:10 [Consulté le 22 août 2019]. Disponible à l'adresse : https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Bulle_de_filtres&oldid=162339107

CANADA MEDIA FUND, 2015. Rapport sur les tendances mise à jour de mi-année 2015 [en ligne]. Juin 2015. [Consulté le 14 janvier 2020]. Disponible à l'adresse : http://trends.cmf-fmc.ca/wp-content/uploads/Keytrends3.5_FR_FINAL.pdf

CAVNA, Micheal, 2017. Hello, Siri. Please tell us about your feature-film debut in 'Lego Batman Movie'. *The Washington Post* [en ligne]. 17 février 2017. [Consulté le 18 août 2019]. Disponible à l'adresse : <https://www.washingtonpost.com/news/comic-riffs/wp/2017/02/17/hello-siri-please-tell-us-about-your-feature-film-debut-in-lego-batman-movie/?noredirect=on>

CHEVALLIER, Hélène, 2018. Les enceintes à reconnaissance vocale se feront-elles entendre dans nos maisons en 2018 [podcast]. *France Inter* [en ligne]. 3 janvier 2018. [Consulté le 24 août 2019]. Disponible à l'adresse : <https://www.franceinter.fr/emissions/c-est-deja-demain/c-est-deja-demain-03-janvier-2018>

CHUNG, Hyunji et LEE, Sangjin, 2018. Intelligent Virtual Assistant knows Your Life. *ResearchGate* [en ligne]. Février 2018. [Consulté le 18 août 2019]. Disponible à l'adresse : https://www.researchgate.net/publication/323510259_Intelligent_Virtual_Assistant_knows_Your_Life

COUCKE, Alice, 2017. Benchmarking Natural Language Understanding Systems: Google, Facebook, Microsoft, Amazon, and Snips. *Medium* [en ligne]. 2 juin 2017. [Consulté le 18 août 2019]. Disponible à l'adresse : <https://medium.com/snips-ai/benchmarking-natural-language-understanding-systems-google-facebook-microsoft-and-snips-2b8ddcf9fb19>

CSA et HADOPI, 2019. Assistants vocaux et enceintes connectées : l'impact de la voix sur l'offre et les usages culturels et médias. *csa.fr* [en ligne]. 28 mai 2019. [Consulté le 11 juin 2019]. Disponible à l'adresse : <https://www.csa.fr/Informer/Collections-du-CSA/Thema-Toutes-les-etudes-realisees-ou-co-realisees-par-le-CSA-sur-des-themes-specifiques/Les-autres-etudes/Etude-HADOPI-CSA-Assistants-vocaux-et-enceintes-connectees>.

DEMICHELIS, Remy, 2019. Comment l'intelligence artificielle va révolutionner la vie des malvoyants. *Les Echos* [en ligne]. 13 février 2019. [Consulté le 22 août 2019]. Disponible à l'adresse : <https://www.lesechos.fr/tech-medias/intelligence-artificielle/comment-lintelligence-artificielle-va-revolutionner-la-vie-des-malvoyants-963448>

DUNN, Jeff, 2016. We put Siri, Alexa, Google Assistant and Cortana through a marathon of tests to see who's winning the virtual assistant race -- here's what we found. *Business Insider India* [en ligne]. 4 novembre 2016. [Consulté le 18 août 2019]. Disponible à l'adresse : <https://www.businessinsider.in/We-put-Siri-Alexa-Google-Assistant-and-Cortana-through-a-marathon-of-tests-to-see-whos-winning-the-virtual-assistant-race-heres-what-we-found/articleshow/55249065.cms?format=slideshow>

Enceinte connectée. *Wikipédia : l'encyclopédie libre* [en ligne]. Dernière modification de la page le 6 juin 2019 à 17:28. [Consulté le 22 août 2019]. Disponible à l'adresse : http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Enceinte_connect%C3%A9e&oldid=159912457

Enceintes connectées : demain, tous assistés ? [émission de radio]. *La Méthode Scientifique* [en ligne]. 1^{er} mai 2019. [Consulté le 5 septembre 2019]. Disponible à l'adresse : <https://www.franceculture.fr/emissions/la-methode-scientifique/la-methode-scientifique-emission-du-mercredi-01-mai-2019>

ENGE, Eric, 2018. Rating the smarts of digital personal assistants in 2018. *Perficient digital* [en ligne]. 1^{er} mai 2018. [Consulté le 18 août 2019]. Disponible à l'adresse : <https://www.perficientdigital.com/insights/our-research/digital-personal-assistants-study>

ENGELBERTS, Gaëlle, 2017. Les bulles de filtres au service de la découvrabilité. *FMC Veille* [en ligne]. 6 juillet 2017. [Consulté le 22 août 2019]. Disponible à l'adresse : <https://trends.cmf-fmc.ca/fr/les-bulles-de-filtres-au-service-de-la-decouvrabilite/#When:11:00:00Z>

FILY, Hélène, 2018a. Assistants vocaux : la nouvelle arme des géants du numérique pour conquérir votre salon [podcast]. *France Inter* [en ligne]. 6 juin 2018. [Consulté le 24 août 2019]. Disponible à l'adresse : <https://www.franceinter.fr/emissions/le-zoom-de-la-redaction/le-zoom-de-la-redaction-06-juin-2018>

FILY, Hélène, 2018b. Partenariat Amazon-Monoprix : un accord gagnant-gagnant pour les deux enseignes. *France Inter* [en ligne]. 27 mars 2018. [Consulté le 22 août 2019]. Disponible à l'adresse : <https://www.franceinter.fr/economie/partenariat-amazon-monoprix-un-accord-gagnant-gagnant-pour-les-deux-enseignes>

FISHER, Christine, 2019. Siri will play third-party audio apps in iOS 13. *engadget* [en ligne]. 6 mai 2019. [Consulté le 22 août 2019]. Disponible à l'adresse : <https://www.engadget.com/2019/06/05/apple-siri-ios13-third-party-apps-spotify/>

GARTENBERG, Chaim, 2017. .Siri on iOS 11 gets improved speech and can suggest actions based on how you use it. *The Verge* [en ligne]. 5 juin 2017. [Consulté le 22 août 2019]. Disponible à l'adresse : <https://www.theverge.com/2017/6/5/15732136/apple-siri-update-announced-new-features-wwdc-2017>

GOOGLE, 2019a. What can you ask Google Assistant ?. *Google Assistant Help* [en ligne]. [Consulté le 22 août 2019]. Disponible à l'adresse : <https://support.google.com/assistant/answer/7172842?hl=en>

GOOGLE, 2019b. Que sait-il faire ? *Assistant Google* [en ligne]. [Consulté le 22 août 2019]. Disponible à l'adresse : <https://assistant.google.com/explore/search?q=suisse>

GOOGLE, 2019c. Premiers pas avec Voice Access. *Aide Android accessibility* [en ligne]. [Consulté le 22 août 2019]. Disponible à l'adresse : <https://support.google.com/accessibility/android/answer/6151848?hl=fr>

GOOGLE, 2019d. Lire des vidéos Youtube sur des téléviseurs à l'aide de Google Home. *Aide Google Nest* [en ligne]. [Consulté le 16 novembre 2019]. Disponible à l'adresse : <https://support.google.com/googlenest/answer/7029380?hl=fr>

Google Home. *Wikipédia : l'encyclopédie libre* [en ligne]. Dernière modification de la page le 24 juillet 2019 à 11:09. [Consulté le 22 août 2019]. Disponible à l'adresse : http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Google_Home&oldid=161248746

Google Now. *Wikipédia : l'encyclopédie libre* [en ligne]. Dernière modification de la page le 17 décembre 2018 à 19:12. [Consulté le 22 août 2019]. Disponible à l'adresse : http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Google_Now&oldid=154894508

GUILLAUD, Hubert, 2018. Paramétrer notre bulle de filtre... pour en reprendre le contrôle. *Le Monde.fr* [en ligne]. 13 janvier 2018. [Consulté le 18 août 2019]. Disponible à l'adresse : <https://www.lemonde.fr/blog/internetactu/2018/01/13/parametrer-notre-bulle-de-filtre-pour-en-reprendre-le-controle/>

HENNIG, Nicole, 2018. *Siri, Alexa, and other digital assistants : the librarian's quick guide*. Santa Barbara, California : Libraries Unlimited, an Imprint of ABC-CLIO. ISBN 9781440867255

HEYNOL BECKER, Pascal, 2017. Why Voice Assistants will Become the Ultimate Monetization Machines: It's all about the user's intents. *Chatbots Life* [en ligne]. 10 mai 2017. [Consulté le 9 juillet 2019]. Disponible à l'adresse : <https://chatbotslife.com/why-voice-assistants-will-become-the-ultimate-monetization-machines-2e073c0515fa>.

HOME CONTROL, 2019. Domotique et handicap à la maison. *Homecontrol.fr* [en ligne]. [Consulté le 22 août 2019]. Disponible à l'adresse : <https://www.homecontrol.fr/domotique-handicap/>

HUBER, Alban, 2018. Assistants vocaux : la Voice Tech pour l'autonomie des seniors. *Medium.com* [en ligne]. 15 juillet 2018. [Consulté le 22 août 2019]. Disponible à l'adresse : <https://medium.com/@albanhuber/assistants-vocaux-la-voice-tech-pour-lautonomie-des-seniors-484781d2a3d4>

JANARTHANAM, Srini, 2017. *Hands-on chatbots and conversational UI development : build chatbots and voice user interfaces with Chatfuel, Dialogflow, Microsoft Bot Framework, Twilio and Alexa Skills*. Birmingham : Packt, 2017. ISBN 978-1-78829-466-9

JANSEN, Mark, 2018. Google Assistant : the complete history of the voice of Android. *Digital Trends* [en ligne]. 31 octobre 2018. [Consulté le 22 août 2019]. Disponible à l'adresse : <https://www.digitaltrends.com/mobile/google-assistant/>

JOURNAL DE LA VOIX, 2019. Skill Alexa : les meilleures *skills* pour Alexa et enceintes Echo. *Journal de la Voix* [en ligne]. [Consulté le 16 juillet 2019]. Disponible à l'adresse : <https://www.journaldelavoix.com/skills-plus-populaires/>.

KINSELLA, Bret, 2019a. Amazon Alexa Skill Growth Declines Worldwide in the First Half of 2019, But Alexa *Skills* Pass 60k in U.S. and 30k in U.K. *Voicebot.ai* [en ligne]. 3 juillet 2019. [Consulté le 16 juillet 2019]. Disponible à l'adresse : <https://voicebot.ai/2019/07/03/amazon-alexa-skill-growth-declines-worldwide-in-the-first-half-of-2019-but-alexa-skills-pass-60k-in-u-s-and-30k-in-u-k/>.

KINSELLA, Bret, 2019b. Amazon Increases Global Smart Speaker Sales Share in Q4 2018, While Google's Rise Narrows the Gap and Apple Declines. *Voicebot* [en ligne]. 20 février 2019. [Consulté le 8 juillet 2019]. Disponible à l'adresse : <https://voicebot.ai/2019/02/20/amazon-increases-global-smart-speaker-sales-share-in-q4-2018-while-googles-rise-narrows-the-gap-and-apple-declines/>.

KINSELLA, Bret et MUTCHLER, Ava, 2019. Smart speaker consumer adoption report. *voicebot.ai*. [en ligne] [Consulté le 9 juillet 2019]. Disponible à l'adresse : <https://voicebot.ai/wp-content/uploads/2019/03/smart-speaker-consumer-adoption-report-2019.pdf>.

KRAUTH, Olivia, 2018. What will advertising on smart speakers look like? *TechRepublic* [en ligne]. 6 février 2018. [Consulté le 8 juillet 2019]. Disponible à l'adresse : <https://www.techrepublic.com/article/what-will-advertising-on-smart-speakers-look-like/>.

LA PORTE, Xavier de, 2018a. Le nouveau monde (épuisant) des assistants vocaux [podcast]. *France Inter* [en ligne]. 15 octobre 2018. [Consulté le 24 août 2019]. Disponible à l'adresse : <https://www.franceinter.fr/emissions/la-fenetre-de-la-porte/la-fenetre-de-la-porte-15-octobre-2018>

LA PORTE, Xavier de, 2018b. Les enceintes connectées sonnent-elles la fin de la radio ? [podcast]. *France Inter* [en ligne]. 9 avril 2018. [Consulté le 24 août 2019]. Disponible à l'adresse : <https://www.franceinter.fr/emissions/la-fenetre-de-la-porte/la-fenetre-de-la-porte-09-avril-2019>

LABOUROT, Damien, 2018. Alexa, Google et Siri entrent dans nos maisons. *Micro pratique*. Septembre 2018. N°264S, pp. 32-39. ISSN 1253-1022

LECKIE, Anna, SANTOS, Anouk et THÉVOZ, Louise-Anne, 2019. *Assistants vocaux et recherche d'information : cahier des charges du projet de recherche* (version 2) [pdf]. 14 mai 2019. Genève : Haute école gestion.

LEE, Henry, 2018. *Voice User Interface Projects : build voice-enabled applications using Dialogflow for Google Home and Alexa Skills Kit for Amazon Echo*. Birmingham : Packt, 2018. ISBN 978-1-78847-355-4

LEVY, Steven, 2016. The ibrain is Here – And it's already inside your phone. *Wired* [en ligne]. 24 août 2016. [Consulté le 22 août 2019]. Disponible à l'adresse : <https://www.wired.com/2016/08/an-exclusive-look-at-how-ai-and-machine-learning-work-at-apple/>

LUNDEN, Ingrid, 2016. Google debuts Allo, an AI-based chat app using its new assistant bot, smart replies and more. *Techcrunch.com* [en ligne]. 18 mai 2016. [Consulté le 22 août 2019]. Disponible à l'adresse : <https://techcrunch.com/2016/05/18/google-allo-chat-app/>

MARTELLARO, John, 2019. A Great Explanation of Apple's HomePod Semi-failure. *The Mac Observer* [en ligne]. 2 mars 2019. [Consulté le 8 juillet 2019]. Disponible à l'adresse : <https://www.macobserver.com/analysis/explanation-of-HomePod-failure/>.

MARTIN, Taylor, PRIEST, David, GEBHART, Andrew, 2019. Every important Google Home and Google Assistant command you can give : the list keeps growing and growing. *Cnet.com* [en ligne]. 13 août 2019. [Consulté le 22 août 2019]. Disponible à l'adresse : <https://www.cnet.com/how-to/every-important-google-home-and-google-assistant-command-you-can-give/>

MILLER, Chance, 2019. Annual 'Voice Tech Report' predicts Apple will launch a 'SiriOS' in 2020. *9to5 Mac* [en ligne]. 20 juillet 2019. [Consulté le 22 août 2019]. Disponible à l'adresse : <https://9to5mac.com/2019/07/20/sirios-launch-2020-report/>

MILSTEIN, Arnold et al., 2016. Smartphone-Based Conversational Agents and Responses to Questions About Mental Health, Interpersonal Violence, and Physical Health. *JAMA Internal Medicine* [en ligne]. 01 mai 2016. [Consulté le 18 août 2019]. Disponible à l'adresse : <http://europepmc.org/articles/PMC4996669>

MONIN, Jacques, 2018. Enceintes connectées : ces assistants vocaux qui ne vous veulent pas que du bien [podcast]. *France Inter* [en ligne]. 13 octobre 2018. [Consulté le 24 août 2019]. Disponible à l'adresse : <https://www.franceinter.fr/emissions/l-interview/l-interview-13-octobre-2018>

MOON, Mariella, 2017. Garmin Speak puts Amazon Alexa in your car. *engadget* [en ligne]. 17 octobre 2017. [Consulté le 22 août 2019]. Disponible à l'adresse : <https://www.engadget.com/2017/10/17/garmin-speak-amazon-alexa/>

MUNSTER, Gene et THOMPSON, Will, 2018. Annual Smart Speaker IQ Test. *Loup Ventures* [en ligne]. 20 décembre 2018. [Consulté le 25 mars 2019]. Disponible à l'adresse : <https://loupventures.com/annual-smart-speaker-iq-test/>.

NETATMO, 2019. Économisez de l'énergie sans renoncer à votre confort. Netatmo [en ligne]. [Consulté le 22 août 2019]. Disponible à l'adresse : <https://www.netatmo.com/fr-fr/energy/thermostat>

O'KANE, Sean, 2017. Apple still hasn't fixed Siri's biggest problem. *The Verge* [en ligne]. 7 juin 2017. [Consulté le 22 août 2019]. Disponible à l'adresse : <https://www.theverge.com/2017/6/7/15742936/apple-siri-problems-voice-recognition-wwdc-2017>

PARESH, Dave, 2019. When it comes to disclosing sponsors, your Google Assistant may be mute. *Reuters* [en ligne]. 1 avril 2019. [Consulté le 9 juillet 2019]. Disponible à l'adresse : <https://www.reuters.com/article/us-alphabet-google-assistant-ads-focus-idUSKCN1RD22D>.

PHILIPS HUE, 2019. The smartest bulb in the room. *Meethue* [en ligne]. [Consulté le 22 août 2019]. Disponible à l'adresse : <https://www2.meethue.com/en-us/bulbs>

PLISSON, Jean-Michel, 2019. Demandez à Siri !. *Micro pratique*. Juillet 2019. N°274, pp.56-59.

PURNELL, James, 2017. We're experimenting with content for Voice. *Medium* [en ligne]. 16 octobre 2017. [Consulté le 22 août 2019]. Disponible à l'adresse : <https://medium.com/bbc-radio-education/were-experimenting-with-content-for-voice-31644324157d>

RAMBHUNJUN, Precila, 2018. Votre assistant personnel Siri était au départ un programme militaire américain. *Daily Geek Show* [en ligne]. 5 août 2018. [Consulté le 22 août 2019]. Disponible à l'adresse : <https://dailygeekshow.com/siri-histoire-apple/>

ROUTLEY, Nick, 2019. The Fight for Smart Speaker Market Share. *Visual Capitalist* [en ligne]. 10 avril 2019. [Consulté le 8 juillet 2019]. Disponible à l'adresse : <https://www.visualcapitalist.com/smart-speaker-market-share-fight/>.

RUBIN, Ben Fox, 2017. Ads for voice assistants are here and they're already terrible: Can commercials ruin the Amazon Echo and Google Home? *CNET* [en ligne]. 21 avril 2017. [Consulté le 8 juillet 2019]. Disponible à l'adresse : <https://www.cnet.com/news/ads-voice-assistants-amazon-alexa-google-home-burger-king/>.

SEIDMAN, David, 2018. How will Google make money when searches will be made using an assistant through voice interaction? *Quora* [en ligne]. 6 avril 2018. [Consulté le 8 juillet 2019]. Disponible à l'adresse : <https://www.quora.com/How-will-Google-make-money-when-searches-will-be-made-using-an-assistant-through-voice-interaction>.

SEYDTAGHIA, Anouch, 2019. La RTS face aux défis de l'assistant vocal de Google. *LeTemps.ch* [en ligne]. 7 mars 2019. [Consulté le 22 août 2019]. Disponible à l'adresse : <https://www.letemps.ch/economie/rts-face-aux-defis-lassistant-vocal-google>

SHAED, Sam, 2016. William Tunstall-Pedoe: The Cambridge AI guru who taught Amazon's Alexa how to talk. *Business Insider France* [en ligne]. 17 novembre 2016. [Consulté le 15 juillet 2019]. Disponible à l'adresse : <https://www.businessinsider.fr/us/interview-evi-founder-william-pedoe-amazon-echo-alexa-2016-9/>.

STERLING, Greg, 2019. Google takes baby steps to monetize Google Assistant, Google Home. *Search Engine Land* [en ligne]. 22 avril 2019. [Consulté le 8 juillet 2019]. Disponible à l'adresse : <https://searchengineland.com/google-takes-baby-steps-to-monetize-google-assistant-google-home-315743>.

THOMPSON, Ben, 2018. The Battle for the Home. *Stratechery* [en ligne]. 10 octobre 2018. [Consulté le 10 juillet 2019]. Disponible à l'adresse : <https://stratechery.com/2018/the-battle-for-the-home/>.

TRUSTPILOT, BARNARD, Jason, MANGASARYAN, Arnaud, 2019. *Le SEO et l'Optimisation des Moteurs de Réponse (AEO) : comment l'assistance vocale et la crédibilité vont changer le SEO* [Livre blanc en format PDF]. [Consulté le 9 août 2019]. Disponible à l'adresse : <https://www.leslivresblancs.fr/livre/marketing-et-publicite/seo-referencement-naturel/le-seo-et-loptimisation-des-moteurs-de>

The Turing Test. *Stanford Encyclopedia of Philosophie* [en ligne]. Dernière modification de la page le 8 février 2016. [Consulté le 8 novembre 2019]. Disponible à l'adresse : <https://plato.stanford.edu/entries/turing-test/>

UMRA, Husain, 2016. Apple Opens Siri to Third-Party Developers With iOS 10. *MacRumors* [en ligne]. 13 juin 2016. [Consulté le 22 août 2019]. Disponible à l'adresse : <https://www.macrumors.com/2016/06/13/apple-siri-api-third-party-developers/>

Virtual assistant. *Wikipédia : l'encyclopédie libre* [en ligne]. Dernière modification de la page le 29 juillet 2019 à 20:15. [Consulté le 22 août 2019]. Disponible à l'adresse : https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Virtual_assistant&oldid=908450963

VLAHOS, James, 2019a. Amazon Alexa and the Search for the One Perfect Answer. *Wired* [en ligne]. 18 février 2019. [Consulté le 13 mars 2019]. Disponible à l'adresse : <https://www.wired.com/story/amazon-alexa-search-for-the-one-perfect-answer/>.

VLAHOS, James, 2019b. *Talk to Me: How Voice Computing Will Transform the Way We Live, Work, and Think*. Boston : Houghton Mifflin Harcourt. ISBN 978-1-328-71555-5.

VOICEBOT.AI, VOICIFY, 2019. Smart speaker consumer adoption report march 2019 U.S. [en ligne]. Mars 2019. [Consulté le 29 juillet 2019]. Disponible à l'adresse : https://voicebot.ai/wp-content/uploads/2019/03/smart_speaker_consumer_adoption_report_2019.pdf

Annexe 1 : Liste des questions élaborées pour le test 1

Attention ! Cette liste comporte les questions que nous avons préparées pour les tests. Puisqu'elles ont été reformulées lors de leur réalisation, ce ne sont pas forcément les questions qui ont permis d'obtenir une réponse de l'assistant vocal. Pour connaître les formulations utilisées lors des tests, il faut se référer à la colonne « intitulé de la question » des annexes 2 à 7 suivantes.

Culture générale

1. En quelle année a été créée la Confédération helvétique ?
2. Combien de côtés a un triangle ?
3. Qui a composé les *Quatre saisons* ?
4. Qui est Charlie Chaplin ?
5. Quel est le résultat des élections fédérales d'octobre 2019 en Suisse ?

Opinion

6. Quel est le meilleur restaurant de sushi de Genève ?
7. Quel est le meilleur moyen d'envoyer de l'argent à l'étranger ?
8. Quelle est la plus belle ville de Suisse à visiter ?
9. Que peut-on faire à Lausanne un dimanche pluvieux ?
10. Quel est le meilleur livre de science-fiction de 2018 ?

Actualité

11. Quelles sont les dernières actualités ?
12. Quelle est la météo aujourd'hui à Morges ?
13. Que puis-je regarder à la télévision maintenant ?
14. Quels sont les derniers résultats de la National League de hockey suisse ?
15. Quel est le dernier tweet de Donald Trump ?

Recherche d'information spécifique

16. Donne-moi l'horaire du prochain train au départ de Lausanne pour Lugano.
17. Trouve une recette de cookies aux pépites de chocolat.
18. Où puis-je aller voir le film "Le portrait de la jeune fille en feu" aujourd'hui ?
19. Quel est le prix d'une entrée adulte à Aquapark ?
20. Où trouve-t-on des Escape game à Genève ?

Définitions

21. Qu'est-ce que le féminisme ?
22. Qu'est-ce qu'un triangle ?
23. Qu'est-ce qu'une octave ?
24. Qu'est-ce qu'un corgi ?
25. Que signifie "Hakuna Matata" ?

Commercial

26. Combien coûte une manucure ?
27. Faut-il plutôt acheter un Mac ou un PC ?
28. Où achète-t-on du Cenovis ?
29. Où puis-je acheter un drapeau arc-en-ciel à Genève ?
30. Combien coûte le livre "Les testaments" de Margaret Atwood ?

Questions discriminantes (liées au test 4 sur les bulles de filtres)

31. Où puis-je acheter un t-shirt Poufsouffle ?
32. Conseille-moi une chronique d'un humoriste.

33. Conseille-moi une série à regarder.
34. Propose-moi une destination de voyage en Afrique.
35. Où puis-je acheter une coque pour mon iPhone 6S ?
36. Lance-moi une playlist de musique.
37. Propose-moi une bibliothèque à visiter aux USA
38. Cite-moi une femme super-héros de l'univers DC ?

Annexe 2 : Fichier de récolte des données du test 1 – Alexa

N°	Intitulé de question	Minutage de la question sur l'enregistrement	Reformulation (oui, non)	Réponse	Reformulation de la question par l'AV dans l'app compagnon (si disponible)	Réponse pertinente (oui, non, N/A)	Source d'information citée vocalement par l'AV ? (oui, non)	Source d'information mentionnée dans l'app compagon ? (oui, non, N/A)	Source d'information identifiée après recherches en ligne ? (oui, non, probablement, N/A)	Nom de la source d'information ou de la source probable
1	En quelle année a été créé la Confédération helvétique ?	00:05	non	"La Suisse a été fondée le 1 août 1291." (quatre-vingt onze)	Alexa a compris : "en quelle année a été créée la confédération helvétique"	oui	non	non	probablement	Featured snippets Google
2	Combien de côtés a un triangle ?	00:29	non	"Un triangle a 3 côtés."	Alexa a compris : "combien de côtés a un triangle"	oui	non	oui	N/A	Wikipédia
3	Qui a composé les <i>Quatre saisons</i> ?	00:48	non	"L'auteur des Quatre Saisons est Alan Alda."	Alexa a compris : "qui a composé les quatre saisons" (mais le film)	non	non	oui	N/A	Wikipédia
4	Qui est Charlie Chaplin ?	01:00	non	"Charles Spencer Chaplin, dit Charlie Chaplin, né le 16 avril 1889 et mort le 25 décembre 1977 [soixante-dix-sept] à Corsier-sur-Vevey, est un acteur, réalisateur, scénariste, producteur et compositeur britannique qui devint une idole du cinéma muet grâce à son personnage de Charlot. Durant une carrière longue de 65 ans, il joua dans plus de 80 films, et sa vie publique et privée a fait l'objet d'adulation comme de controverses."	Alexa a compris : "qui est Charlie Chaplin"	oui	non	oui	N/A	Wikipédia
5	Quel est le résultat des élections fédérales d'octobre 2019 en Suisse ?	enregistrement 2 : 00:10	non	"Le Groupe du Parti populaire européen a remporté les Élections européennes de 2019 avec 182 sièges."	Alexa a compris : "quel est le résultat des élections fédérales d'octobre deux mille dix-neuf en suisse"	non	non	non	non	
6	Quel est le meilleur restaurant de sushi de Genève ?	00:36	non	Liste des restaurants de sushis mieux noté dans le coin selon Yelp.fr : à Ferney-Voltaire, Prévessin Moëns, Bossey, Monnetier Mornex	Alexa a compris : "quel est le meilleur restaurant de sushi de Genève"	non	non	oui	N/A	yelp.fr et Pages jaune
7	Comment est-ce que je peux envoyer de l'argent à l'étranger ?	01:37	oui	"Désolée, je ne sais pas comment gagner de l'argent."	Alexa a compris : "comment est-ce que je peux envoyer de l'argent à l'étranger" et a répondu en fonction de "Comment gagner de l'argent ?"	non	non	non	N/A	

N°	Intitulé de question	Minutage de la question sur l'enregistrement	Reformulation (oui, non)	Réponse	Reformulation de la question par l'AV dans l'app compagnon (si disponible)	Réponse pertinente (oui, non, N/A)	Source d'information citée vocalement par l'AV ? (oui, non)	Source d'information mentionnée dans l'app compagon ? (oui, non, N/A)	Source d'information identifiée après recherches en ligne ? (oui, non, probablement, N/A)	Nom de la source d'information ou de la source probable
8	En Suisse, quelle est la plus belle ville ?	02:21	oui	Paris est souvent considérée comme la plus belle ville du monde.	Alexa a compris : "en suisse quelle est la plus belle ville" et a répondu en fonction de "la plus belle ville du monde"	non	non	non	non	
9	Que peut-on faire à Lausanne en Suisse un dimanche pluvieux ?	03:12:00 / 07:40	oui	Météo à Lausanne, Vaud	Alexa a compris : "que peut-on faire à Lausanne en suisse en dimanche pluvieux"	non	non	oui	N/A	AccuWaether.com
10	En 2018, un livre de science-fiction a-t-il reçu un prix ?	03:56	oui	Je connais 51 000 science-fictions dont Hunger Games.	Alexa a compris : "en deux mille dix-huit en livre de science-fiction a-t-il reçu un feu"	non	non	non	N/A	
11	Quelles sont les dernières actualités ?	05:01	oui	"Où puis-je rechercher vos nouvelles ? Vous pouvez dire par exemple France Info, ?, LCI l'essentiel de l'info ou le flash l'équipe" J'ai demandé RTS Info.	Alexa a compris RTL Info	oui	oui	oui	N/A	RTL Info (Belgique)
12	Quelle est la météo aujourd'hui à Morges en Suisse ?	06:36	oui	A donné la météo.	Alexa a compris : "quelle est la météo aujourd'hui à Morges en suisse"	oui	non	oui	N/A	AccuWaether.com
13	Qu'est-ce qu'il y a à la télévision maintenant ?	08:34	oui	Alexa a activé la skills Téléloisirs et a donné le programme TV. "Maintenant, Sur TF1, à 8:30, Téléshopping. Sur France 2, à 9:00, Journal 09h00. Sur France 3, à 8:40, Les témoins d'outre-mer. Sur Canal+, à 8:15, Derrière un micro Paris-Bruxelles. Sur France 5, à 9:00, Le journal des Maternelles. Sur M6, à 9:00, M6 boutique"	Alexa a compris : "qu'est ce qu' il y a à la télévision maintenant"	oui	oui	oui	N/A	Téléloisirs (via skill)
14	Quel est le résultat du dernier match de hockey en Suisse ?	09:44	oui	"samedi Angers a gagné contre Strasbourg en ligue 1 un à zéro" (résultats de foot)	Alexa a compris : "quel est le résultat du dernier match de hockey en suisse"	non	non	non	Probablement	Fonction "actualité sportives" d'Alexa.
15	Quel est le dernier tweet de Donald Trump ?	11:24	non	"Désolée, je ne sais pas."	Alexa a compris : "quel est le dernier tweet de donald trump"	N/A	N/A	N/A	N/A	
16	Donne-moi l'horaire du prochain train au départ de Lausanne pour Lugano ?	11:40	oui	"Je suis désolée, le statut du train n'est pas pris en charge pour le moment"		N/A	N/A	N/A	N/A	

N°	Intitulé de question	Minutage de la question sur l'enregistrement	Reformulation (oui, non)	Réponse	Reformulation de la question par l'AV dans l'app compagnon (si disponible)	Réponse pertinente (oui, non, N/A)	Source d'information citée vocalement par l'AV ? (oui, non)	Source d'information mentionnée dans l'app compagon ? (oui, non, N/A)	Source d'information identifiée après recherches en ligne ? (oui, non, probablement, N/A)	Nom de la source d'information ou de la source probable
17	Trouve une recette de cookies aux pépites de chocolat.	12:25	non	"Voici la skill Marmiton, par Marmiton. J'ai une recette de cookies au chocolat super moelleux qui demande 15 minutes de préparation et qui est notée 4,7 sur 5. Voulez-vous les ingrédients, les avis, lancer la recette ou la recette suivante ?"	Alexa a compris : "trouve moi une recette de cookies aux pépites de chocolat"	oui	oui	oui	N/A	Marmiton (via skill)
18	Où puis-je aller voir le film "Le Jockey" aujourd'hui à Genève ?	13:55	oui	Pas de réponse		N/A	N/A	N/A	N/A	
19	Quel est le prix d'une entrée adulte à Aquapark au Bouveret en Suisse?	14:50	oui	"Désolée, je n'ai rien trouvé pour entrée adulte à Aqua[inaudible] en Suisse"		N/A	N/A	N/A	N/A	
20	Où trouve-t-on des Escape game à Genève ?	15:45	non	"voici quelques établissements à Genève : 1 Paintball Paradis [à Etrembières] et 2. Goldrone [à Monnetier Mornex]"	"Alexa a compris : "où trouve-t-on des escape game à Genève" et a répondu à Escape game mieux notés dans le coin	non	non	oui	N/A	Pages Jaunes
21	C'est quoi le féminisme ?	17:15	non	« Féminisme », nom masculin, signifie : 1. doctrine qui prône une revalorisation du rôle des femmes dans la société. 2. aspect d'un homme qui présente des caractères secondaires du sexe féminin.	Alexa a compris : "c'est quoi le féminisme"	oui	non	non	oui	Reverso dictionnaire
22	Qu'est-ce qu'un triangle ?	17:42	non	« Triangle », nom masculin, signifie : 1. polygone qui a trois côtés. 2. instrument formé d'une tige métallique recourbée en forme de triangle.	Alexa a compris : "qu'est-ce que un triangle"	oui	non	non	oui	Reverso dictionnaire
23	Qu'est-ce qu'une octave ?	18:02	non	« Octave », nom féminin, signifie : 1. huitième degré de l'échelle diatonique. 2. ensemble de notes comprises dans un intervalle de huit degrés. 3. durée de huit jours après chaque grande fête religieuse. [Prend les trois premières définitions seulement alors qu'il y en a 5]	Alexa a compris : "qu'est-ce qu'une octave"	oui	non	non	oui	Reverso dictionnaire

N°	Intitulé de question	Minutage de la question sur l'enregistrement	Reformulation (oui, non)	Réponse	Reformulation de la question par l'AV dans l'app compagnon (si disponible)	Réponse pertinente (oui, non, N/A)	Source d'information citée vocalement par l'AV ? (oui, non)	Source d'information mentionnée dans l'app compagon ? (oui, non, N/A)	Source d'information identifiée après recherches en ligne ? (oui, non, probablement, N/A)	Nom de la source d'information ou de la source probable
24	C'est quoi un labrador ?	19:11	oui	« Labrador », nom masculin, signifie : 1. feldspath plagioclase dont les cristaux sont gris. 2. race de chiens, à poil ras, souvent de couleur fauve. 3. canard sauvage du canada.	Alexa a compris : "c'est quoi un labrador"	oui	non	non	oui	Reverso dictionnaire
25	Que signifie "Hakuna Matata" ?	19:30	non	Hakuna matata est une devise issue de l'expression swahilie Hakuna matatizo, signifiant « il n'y a pas de problème ». L'expression s'est d'abord fait connaître dans les pays occidentaux en 1983, avec la reprise, par Boney M., de la chanson Jambo Bwana du groupe kényan Them Mushrooms, sortie l'année précédente et qui reprend la phrase « Hakuna matata » dans son refrain.	Alexa a compris : "que signifie hakuna matata"	oui	non	oui	N/A	Wikipédia
26	Combien coûte une manucure ?	20:20	non	Donne un Amazon's choice pour manucure, lit le titre de l'article en entier et donne le prix.		non	oui	oui	N/A	Amazon.fr
27	J'aimerais acheter un ordinateur. Lequel choisir ?	21:13:00 / 23:24	oui	Rajouter un livre qui n'a rien à voir dans mon panier Amazon.	Alexa a compris "ordinateur lequel choisir" et a fait une recherche sur Amazon.fr et a rajouté le livre "Esclaves d'un moi fantôme: Comment se retrouver en se libérant des forces occultes qui nous manipulent par David Icke" dans le panier Amazon. [?!]	N/A	N/A	N/A	N/A	
28	Où puis-je acheter du jus d'orange ?	24:57:00	oui	"Essayez-vous d'acheter jus d'orange ? " "oui" Je viens d'ajouter une requete pour jus d'orange à votre panier Amazon où vous pouvez choisir quelque chose avant de passer commande, y compris les articles Amazon's choice." Puis énumère les articles		non	oui	N/A	N/A	Amazon.fr

N°	Intitulé de question	Minutage de la question sur l'enregistrement	Reformulation (oui, non)	Réponse	Reformulation de la question par l'AV dans l'app compagnon (si disponible)	Réponse pertinente (oui, non, N/A)	Source d'information citée vocalement par l'AV ? (oui, non)	Source d'information mentionnée dans l'app compagnon ? (oui, non, N/A)	Source d'information identifiée après recherches en ligne ? (oui, non, probablement, N/A)	Nom de la source d'information ou de la source probable
29	Où puis-je acheter un drapeau arc-en-ciel à Genève ?	27:00:00	oui	Association Arc En Ciel Du Genevois services locaux, Food Banks, Community Service/Non-Profit 6 km · 04 50 49 16 30 2 avenue Louis Armand, Saint Julien en Genevois	Alexa a compris : "où puis je acheter un drapeau arc en ciel à Genève"	non	non	oui	N/A	Pages Jaunes
30	Combien coûte le livre "Les testaments" de Margaret Atwood ?	27:50:00	non	Le meilleur résultat sur Amazon, et donne le prix.		oui	oui	oui	N/A	Amazon.fr
31	Où puis-je acheter un t-shirt Poufsouffle ?	28:20:00	non	"essayez-vous d'acheter t-shirt Poufsouffle?" "oui" "je viens d'ajouter un rappel à votre panier Amazon où vous pouvez choisir quelque chose avant de passer commande..."		oui	oui	N/A	N/A	Amazon.fr
32	Quel humoriste aimes-tu ?	29:10:00	oui	"J'adore Florence Foresti"	Alexa a compris : "quelle série t. v. aimes-tu"	oui	N/A	N/A	N/A	
33	Quelle série TV aimes-tu ?	30:00:00	oui	"J'adore "Sherlock""	Alexa a compris : "quel humoriste aimes-tu"	oui	N/A	N/A	N/A	
34	Propose-moi une destination de vacances en Afrique.	30:50:00	oui	"La France étant la première destination touristique du monde, pas besoin d'aller loin pour être dépaycé. J'irais bien visiter les calanques de Marseille, la forêt de Brocéliande ou la citadelle de Besançon."	Alexa a compris : "propose moi une destination de vacances en Afrique" et a répondu a "des idées de destination pour les vacances ?"	non	non	non	non	
35	Où puis-je acheter une coque pour mon iPhone 6S ?	33:15:00	non	Essayez-vous d'acheter coque iPhone 6s ? Oui. Je viens de rajouter un rappel pour coque iPhone 6s dans votre panier Amazon...		oui	oui	N/A	N/A	Amazon.fr
36	Mets de la musique.	32:05:00	oui	On doit forcément lui donner un nom de playlist sinon cela ne marche pas		oui	oui	N/A	N/A	Tune In
37	J'aimerais visiter une bibliothèque aux Etat-Unis.	33:55:00	non	"Entre autres, Times Square, Freedom Tower, marché de Pike Place, Château De Corail et Old Louisville."	Alexa a compris : "j'aimerais visiter une bibliothèque aux états unis"	non	non	non	non	
38	Donne-moi le nom d'une super héroïne.	34:50:00	oui	"Hum, je ne sais pas"	Alexa a compris : "donne-moi le nom d' une super héroïne"	N/A	N/A	N/A	N/A	

Annexe 3 : Fichier de récolte des données du test 1 – L'Assistant

N°	Intitulé de question	Minutage de la question sur l'enregistrement	Reformulation (oui, non)	Réponse	Reformulation de la question par l'AV dans l'app compagnon (si disponible)	Réponse pertinente (oui, non, N/A)	Source d'information citée vocalement par l'AV ? (oui, non)	Source d'information mentionnée dans l'app compagnon ? (oui, non, N/A)	Source d'information identifiée après recherches en ligne ? (oui, non, probablement, N/A)	Nom de la source d'information ou de la source probable
1	En quelle année a été créée la Confédération helvétique ?	00:05:00	non	1er août 1291 (mille-deux-cent-quatre-vingt-onze)	En quelle année a été créée la Confédération helvétique ?	oui	non	non	probablement - le lien mène à une page Google et la réponse est en place 0	Wikipédia
2	Combien de côtés a un triangle ?	00:25:00	non	"Selon Wikipédia, un triangle équilatéral est un triangle dont les trois côtés ont la même longueur. Ses trois angles ont alors la même mesure qui vaut 60° et il admet trois axes de symétrie."	Combien de côtés à un triangle ?	oui	oui	oui	oui	Wikipédia
3	Qui a composé les <i>Quatre saisons</i> ?	01:10:00	non	Antonia Vivaldi	Qui a composé les Quatre saisons ?	oui	non	oui	probablement - le lien mène à une page Google et la réponse est en place 0	Wikipédia
4	Qui est Charlie Chaplin ?	01:30:00	non	"Selon Wikipédia, Charles Spencer Chaplin, dit Charlie Chaplin né le 16 avril 1889 et mort le 25 décembre 1977 à Corsier-sur-Vevey (Suisse), est un acteur, réalisateur, scénariste, producteur et compositeur britannique qui devint une idole du cinéma muet grâce à son personnage de Charlot. "	Qui est Charlie Chaplin ?	oui	oui	oui	oui	Wikipédia
5	Quel est le résultat des dernières élections en Suisse ?	02:04:00	oui	A yayaye ! Vous me posez une colle, mais je fais des progrès chaque jour	1. Le résultat des dernières élections en Suisse ? 2. Qui a été élu au Conseil national en Suisse ?	N/A	N/A	N/A	N/A	
6	Quel est le meilleur restaurant de sushi de Genève ?	03:12:00	non	"J'ai trouvé quelques établissements Restaurant Japonais près de Genève: le 1er est Miyako Restaurant Japonais situé Rue de Chantepoulet 11, Genève. Le 2e est Sushi Misuji situé Boulevard du Pont-d'Arve 49, Genève. Le 3e est Hashimoto situé Rue Adrien-Lachenal 19, Genève."	Quel est le meilleur restaurant de sushi à Genève ?	oui	non	oui	oui	La Fourchette
7	Quel est le meilleur moyen d'envoyer de l'argent à l'étranger ?	04:20:00	non	"Le site transferwise.com contient l'information suivante: pour transférer des fonds vers l'étranger, vous avez à l'heure actuelle 4 choix possibles : la banque, les opérateurs comme Western Union ou MoneyGram, le mandat international de la Poste ou les plateformes qui utilisent le taux réel du marché comme TransferWise."	Quel est le meilleur moyen d'envoyer de l'argent à l'étranger ?	oui	oui	oui	oui	transferwise.com
8	Quelle est la plus belle ville de Suisse à visiter ?	05:08:00	non	Destination dans la région Suisse : Zürich, Lucerne, Zermatt, entre autres.	Quelle est la plus belle ville de Suisse à visiter ?	oui	non	non	non	

N°	Intitulé de question	Minutage de la question sur l'enregistrement	Reformulation (oui, non)	Réponse	Reformulation de la question par l'AV dans l'app compagnon (si disponible)	Réponse pertinente (oui, non, N/A)	Source d'information citée vocalement par l'AV ? (oui, non)	Source d'information mentionnée dans l'app compagnon ? (oui, non, N/A)	Source d'information identifiée après recherches en ligne ? (oui, non, probablement, N/A)	Nom de la source d'information ou de la source probable
9	Quelles activités faire à Lausanne ? (ne comprend pas le mauvais temps)	05:30:00	oui	Attractions dans la région Lausanne : Léman, le Musée Olympique, la Cathédrale de Lausanne, entre autres.	1. Que peut-on faire à Lausanne un dimanche par mauvais temps ? 2. Que faire à Lausanne quand il pleut ? 3. Quelle activité faire à Lausanne ?	oui	non	non	non	
10	Cite-moi le titre d'un ouvrage de science-fiction.	06:35:00	oui	Je ne vois pas comment vous aider. Mais j'en apprends de plus en plus tous les jours.	1. Quel est le meilleur livre de science-fiction de 2018 ? 2. Donne-moi le titre d'un livre de science-fiction sorti en 2018 ? 3. Cite-moi le titre d'un ouvrage de science-fiction.	N/A	N/A	N/A	N/A	
11	Quelles sont les dernières actualités ?	07:30:00 / 00:10:00	non	Voici les dernières actualités, selon Euronews, actualités internationales, aujourd'hui..	Quelles sont les dernières actualités ?	oui	oui	non	N/A	Euronews
12	Quelle est la météo aujourd'hui à Morges ?	08:25:00	non	Selon les prévisions, il pleuvra aujourd'hui, à Morges, avec une température maximale prévue à neuf degrés et une température minimale à quatre degrés. En ce moment, il fait huit degrés avec de la pluie.	Quelle est la météo aujourd'hui à Morges ?	oui	non	non	oui	weather.com
13	Que puis-je regarder à la télévision maintenant ?	09:05:00	oui	Pardon, mais là, vous me posez une colle !	1. Que puis-je regarder à la télévision maintenant ? 2. Donne-moi le programme TV. 3. Quelle émission passe la RTS en ce moment ?	N/A	N/A	N/A	N/A	
14	Quels est le résultat du dernier match de hockey suisse ?	19:20:00	oui	Ouh, la la la la. Je passe mon tour pour cette fois	1. Quels sont les derniers résultats de la nationale league de hockey en Suisse ? 2. Quel est le résultat du dernier match de hockey suisse ? 3. Quel est le dernier score du Lausanne Hockey club ?	N/A	N/A	N/A	N/A	
15	Lis-moi le dernier tweet de Donald Trump ?	11:34:00	oui	Pardon, mais là, vous me posez une colle !	1. Quel est le dernier tweet de Donald Trump ? 2. Lis-moi le dernier tweet de Donald Trump ?	N/A	N/A	N/A	N/A	

N°	Intitulé de question	Minutage de la question sur l'enregistrement	Reformulation (oui, non)	Réponse	Reformulation de la question par l'AV dans l'app compagnon (si disponible)	Réponse pertinente (oui, non, N/A)	Source d'information citée vocalement par l'AV ? (oui, non)	Source d'information mentionnée dans l'app compagnon ? (oui, non, N/A)	Source d'information identifiée après recherches en ligne ? (oui, non, probablement, N/A)	Nom de la source d'information ou de la source probable
16	Donne-moi l'horaire du prochain train au départ de Lausanne pour Lugano.	12:10:00	non	Pour aller en train de Lausanne à Lugano, la meilleure solution est de prendre la ligne IC1. Le départ est prévu à 13:20. Vous mettrez environ quatre heure et trente-six minutes, avec un changement.	Donne-moi l'horaire du prochain train au départ de Lausanne pour Lugano	oui	non	non	probablement	CFF
17	Trouve une recette de cookies aux pépites de chocolat.	13:05:00	non	Je ne suis pas sûr d'avoir la réponse correcte à votre question, mais voici des informations que j'ai trouvées sur le web. Le site 750g.com contient l'information suivante : Etape 1 : Ramollir le beurre au micro-ondes. Mélanger beurre, oeuf, sucre et sucre vanillé. Ajouter la farine, le sel et la levure petit à petit, puis les pépites de chocolat.	Trouve une recette de cookies aux pépites de chocolat	oui	oui	oui	oui	750g.com
18	Où puis-je aller voir le film "Le portrait de la jeune fille en feu" aujourd'hui ?	13:50:00	non	Portrait de la jeune fille en feu passera au cinéma Nord-Sud à 15h50.	Où puis-je aller voir le film le portrait de la jeune fille en feu aujourd'hui ?	oui	non	non	non	
19	Combien coûte l'entrée à Aquaparc ?	14:10:00 / 16:10:00	oui	Pardon, mais là, vous me posez une colle ! Mais j'apprends encore.	1. Quel est le prix d'une entrée adulte à Aquaparc ? 2. Donne-moi le prix d'une entrée adulte à Aquaparc ? 3. Combien coûte l'entrée à Aquaparc ?	N/A	N/A	N/A	N/A	
20	Donne-moi des adresses d'Escape game à Genève ?	16:42:00	oui	Très bien, le meilleur moyen pour aller de Timescape - Escape game à Genève en voiture est d'emprunter Boulevard James-Fazy. Ça prendra environ septmn minutes, avec une circulation dense pour le moment.	1. Où trouve-t-on des escape game à Genève ? 2. Donne-moi des adresses des escape game à Genève.	N/A	N/A	N/A	N/A	
21	Qu'est-ce que le féminisme ?	17:40:00	non	"Selon Wikipédia, Le féminisme est un ensemble de mouvements et d'idées philosophiques qui partagent un but commun : définir, promouvoir et atteindre l'égalité politique, économique, culturelle, sociale et juridique entre les femmes et les hommes."	Qu'est-ce que le féminisme ?	oui	oui	oui	oui	Wikipédia
22	Qu'est-ce qu'un triangle ?	18:10:00	non	Selon Wikipédia, en géométrie euclidienne, un triangle est une figure plane, formée par trois points appelés sommets, par les trois segments qui les relient, appelés côtés, délimitant un domaine du plan appelé intérieur.	Qu'est-ce qu'un triangle ?	oui	oui	oui	oui	Wikipédia

N°	Intitulé de question	Minutage de la question sur l'enregistrement	Reformulation (oui, non)	Réponse	Reformulation de la question par l'AV dans l'app compagnon (si disponible)	Réponse pertinente (oui, non, N/A)	Source d'information citée vocalement par l'AV ? (oui, non)	Source d'information mentionnée dans l'app compagnon ? (oui, non, N/A)	Source d'information identifiée après recherches en ligne ? (oui, non, probablement, N/A)	Nom de la source d'information ou de la source probable
23	Qu'est-ce qu'une octave ?	18:30:00	non	Selon Wikipédia, en musique, une octave est l'intervalle séparant deux notes de même nom. Divisée en plusieurs sous-intervalles, elle permet de définir les gammes. Une octave ascendante, vers l'aigu, correspond à une division par deux de la longueur d'une corde ou d'un tuyau vibrant dans un instrument de musique.	Qu'est-ce qu'une octave ?	oui	oui	oui	oui	Wikipédia
24	Qu'est-ce qu'un labrador ?	19:04:00 / 20:45:00	oui	Selon Wikipédia, le retriever du Labrador, plus communément appelé labrador retriever ou plus simplement labrador, est une race de chiens originaire du Royaume-Uni. C'est un chien de taille moyenne, à l'allure ronde et robuste, de couleur entièrement sable, chocolat ou noir.	1. Qu'est-ce qu'un Corgi ? 2. Qu'est-ce qu'un labrador ?	non / oui	oui	oui	oui	corgi.com / Wikipédia
25	Que signifie "Hakuna Matata" ?	21:10:00	non	Selon Wikipédia, Hakuna matata est une devise issue de l'expression swahilie Hakuna matatizo, signifiant « il n'y a pas de problème ».	Que signifie hakuna matata ?	oui	oui	oui	oui	Wikipédia
26	Combien coûte une manucure ?	22:00:00	non	Le site ongles.ooreka.fr contient l'information suivante : french manucure : entre 10 € et 30 €, pose de résine + modelage : environ 60 €, pose de faux ongles : de 10 € à 25 €.	Combien coûte une manucure ?	oui	oui	oui	oui	ongles.ooreka.fr
27	Faut-il plutôt acheter un Mac ou un PC ?	23:00:00	non	Voici un résumé proposé par le site : en revanche, soucieux de ses clients, Apple mise davantage sur l'ergonomie et le "flat design" de ses produits : tablette, smartphone et ordinateur. L'iMac est apprécié pour son côté pratique. Il est désormais plus facile de trouver un ordinateur portable sous Windows dont le design peut enfin rivaliser avec un Mac.	Faut-il plutôt acheter un Mac ou un PC ?	oui	oui	oui	oui	etvoilacamarche.fr
28	Où achète-t-on du Cenovis ?	23:55:00	non	Le site patrimoineculinaire.ch contient l'information suivante : le site de production est à Rheinfelden, dans le canton d'Argovie.	1. Où achète-t-on du Cenovis ? 2. Qu'est-ce que du Cenovis ?	non	oui	oui	oui	patrimoineculinaire.ch

N°	Intitulé de question	Minutage de la question sur l'enregistrement	Reformulation (oui, non)	Réponse	Reformulation de la question par l'AV dans l'app compagnon (si disponible)	Réponse pertinente (oui, non, N/A)	Source d'information citée vocalement par l'AV ? (oui, non)	Source d'information mentionnée dans l'app compagnon ? (oui, non, N/A)	Source d'information identifiée après recherches en ligne ? (oui, non, probablement, N/A)	Nom de la source d'information ou de la source probable
29	Où puis-je acheter un drapeau arc-en-ciel à Genève ?	25:40:00	non	J'ai trouvé quelques établissements Grand magasin près de Genève. Le 1er est Fnac Genève-Balexert situé Centre commercial Balexert, Avenue Louis-Casaï 27, Geneva. Le 2e est Devialet situé 16 Rue de Rive (inside Fnac), Geneva. Le 3e est Fnac Annemasse situé centre commercial Praz du Léman (Géant, 14 rue de la Résistance, Annemasse).	Où puis-je acheter un drapeau arc-en-ciel à Genève ?	non	non	non	non	N/A
30	Quel est le prix du livre "Les testaments" de Margaret Atwood ?	28:00:00	oui	Prix Booker.	1. Combien coûte le livre les testaments de Margaret Atwood. 2. Quel est le prix d'un livre de Margaret Atwood ? 3. Quel est le prix du livre les testaments ?	non	non	non	oui	Wikipédia
31	Où puis-je acheter un t-shirt Poufsouffle ?	29:44:00	non	J'ai trouvé quelques établissements Grand magasin pas loin. Le 1e est Fnac Annemasse situé centre commercial Praz du Léman (Géant, 14 rue de la Résistance, Annemasse). Le 2e est VANS store Annecy, situé 5 Rue Président Favre, Annecy. Le 3e est Devialet situé 16 Rue de Rive (inside Fnac), Geneva	Où puis-je acheter un t-shirt Poufsouffle ?	non	non	non	non	N/A
32	Donne-moi le nom d'un humoriste.	06:25:00	oui	Je ne sais pas comment vous aider, malheureusement.	1. Conseille-moi un humoriste. 2. Donne-moi le nom d'un humoriste.	N/A	N/A	N/A	N/A	
33	Donne-moi le nom d'une série télévisée à regarder.	31:20:00	oui	Oula lalala. Je passe mon tour pour cette fois.	1. Conseille-moi une série à regarder. 2. Donne-moi le nom d'une série télévisée à regarder.	N/A	N/A	N/A	N/A	
34	Quel pays voir en Afrique ?	32:22:00	oui	Le site visiterlafrique.com contient l'information suivante : pour cela nous allons vous donner quelques pistes de destinations à découvrir absolument cette année : Afrique du Sud, Djibouti, le Botswana, le Rwanda, Ethiopie.	1. Propose-moi une destination de voyage en Afrique. 2. Où puis-je aller en Afrique ? 3. Quels pays voir en Afrique ?	oui	oui	oui	oui	visiterlafrique.com

N°	Intitulé de question	Minutage de la question sur l'enregistrement	Reformulation (oui, non)	Réponse	Reformulation de la question par l'AV dans l'app compagnon (si disponible)	Réponse pertinente (oui, non, N/A)	Source d'information citée vocalement par l'AV ? (oui, non)	Source d'information mentionnée dans l'app compagnon ? (oui, non, N/A)	Source d'information identifiée après recherches en ligne ? (oui, non, probablement, N/A)	Nom de la source d'information ou de la source probable
35	Où trouver une coque pour iPhone?	34:40:00	oui	J'ai trouvé quelques établissements Magasin d'électronique pas loin. Le 1e est Fnac Annemasse situé centre commercial Praz du Léman (Géant, 14 rue de la Résistance, Annemasse). Le 2e est Apple Rue de Rive situé Rue de Rive 4, Genève. Le 3e est FNAC Annecy, situé Centre commercial Courier, 65 Rue Carnot, Annecy.	1. Où puis-je acheter une coque pour mon iPhone 6S ? 2. Où trouver une coque pour iPhone ?	oui	non	non	non	N/A
36	Mets de la musique.	35:44:00	non	Il semble que vous n'avez pas choisi de fournisseur de musique par défaut. Vous pouvez le faire dans l'application Google Home, puis essayez à nouveau.	Mets de la musique.	N/A	N/A	N/A	N/A	
37	Est-ce qu'il y a des bibliothèques aux Etats-Unis ?	36:10:00	oui	Le site fr.ripleybelieves.com contient l'information suivante : certaines bibliothèques publiques sont parmi les plus grandes et, même si elles ne sont affiliées à aucune université, elles peuvent également être considérées comme des bibliothèques universitaires.	1. Propose-moi une bibliothèque à visiter aux Etats-Unis. 2. Quelle bibliothèque publique peut-on visiter aux Etats-Unis ? 3. Donne-moi le nom de la bibliothèque de Boston ? 4. Est-ce qu'il y a des bibliothèques aux Etats-Unis ?	non	oui	oui	oui	fr.ripleybelieves.com
38	Donne-moi le nom d'une super héroïne de l'univers de DC.	39:50:00	oui	Le site mdcu-comics.fr contient l'information suivante: Wonder Woman est une super-héroïne de l'univers DC comics, créée par William Moulton Marston et apparue pour la première fois dans "All Star Comics #8" en décembre 1941. Elle fait partie des trois personnages principaux de l'univers DC à avoir été publiés continuellement depuis 1944.	1. Cite-moi une femme super-héros. 2. Donne-moi le nom d'une super héroïne de l'univers DC.	oui	oui	oui	oui	mdcu-comics.fr

Annexe 4 : Fichier de récolte des données du test 1 – Siri

N°	Intitulé de question	Minutage de la question sur l'enregistrement	Reformulation (oui, non)	Réponse	Reformulation de la question par l'AV dans l'app compagnon (si disponible)	Réponse pertinente (oui, non, N/A)	Source d'information citée vocalement par l'AV ? (oui, non)	Source d'information mentionnée dans l'app compagon ? (oui, non, N/A)	Source d'information identifiée après recherches en ligne ? (oui, non, probablement, N/A)	Nom de la source d'information ou de la source probable
1	En quelle année a été créé la Confédération helvétique ?	00:05:00 et 29:40	oui	Je ne peux pas vous donner la réponse sur HomePod.	1. Quand a été créée la Suisse ? 2. De quand date la création de la Suisse (Nous sommes le jeudi 7 novembre 2019 à Berne).	N/A	N/A	N/A	N/A	
2	Combien de côtés a un triangle ?	00:34:00 et 30:17	oui	Je ne peux pas vous donner la réponse sur HomePod.	1. Qu'est-ce qu'un triangle isocèle ? (En géométrie le triangle isocèle est un triangle ayant au moins deux cotés de même longueur. Dites-moi si vous voulez que je continue à lire.)	N/A	N/A	N/A	N/A	
3	Qui a composé le morceau les Quatre saisons ?	00:53	oui	Je ne sais pas qui est le compositeur du morceau les Quatre saisons.	Tentative 1 : Qui a composé les 4 saisons ? Désolé je ne peux pas obtenir d'information sur les séances de cinéma pour la Suisse.	oui	non	N/A	N/A	
4	Qui est Charlie Chaplin ?	02:00	non	Charles Spencer Chaplin dit Charlie Chaplin né le 16 avril 1889 et mort le 25 décembre 1977 (<i>prononciation française</i>) à Corsier sur Vevey est un acteur, réalisateur, scénariste, producteur et compositeur britannique qui devint l'idole du cinéma muet grâce à son personnage de Charlot. Ce contenu vient de Wikipédia, voulez-vous que je continue à lire ?		oui	oui	N/A	N/A	Wikipédia
5	Quel est le résultat des élections fédérales d'octobre 2019 en Suisse ?	02:37:00 et 31:11	oui	Je ne peux pas vous donner la réponse sur HomePod.	1. Quel est le résultat des dernières élections fédérales ? 2. Quels sont les dernières élections en Suisse.	N/A	N/A	N/A	N/A	
6	Quel est le meilleur restaurant de sushi de Genève ?	03:02	non	L'option la mieux notée que je vois est Mikado à environ 4km au nord, place de Grenus et elle a une moyenne de 4 étoiles et demi. Voulez-vous que je vous lise l'option suivante ? Le deuxième lieu est Kisaku Sushi, situé Rue de la Rôtisserie Genève à environ 3km au Nord et il a 4 étoiles et demi. Dois-je vous lire l'option suivante ? Le troisième lieu est KAKINUMA Henri-Blanvalet Genève, à environ 3 km au nord et il a 4 étoiles et demi.		oui	non	N/A	oui	TripAdvisor

N°	Intitulé de question	Minutage de la question sur l'enregistrement	Reformulation (oui, non)	Réponse	Reformulation de la question par l'AV dans l'app compagnon (si disponible)	Réponse pertinente (oui, non, N/A)	Source d'information citée vocalement par l'AV ? (oui, non)	Source d'information mentionnée dans l'app compagon ? (oui, non, N/A)	Source d'information identifiée après recherches en ligne ? (oui, non, probablement, N/A)	Nom de la source d'information ou de la source probable
7	Quel est le meilleur moyen pour transférer de l'argent à l'étranger ?	03:56:00 et 31:50	oui	Je ne peux pas vous donner la réponse sur HomePod.	1. Quel établissement utiliser pour envoyer de l'argent à l'étranger ? 2. Comment puis-je transférer de l'argent à l'étranger ?	N/A	N/A	N/A	N/A	
8	Quelle est la plus belle ville de Suisse à visiter ?	04:07:00 et 32:46	oui	Je ne peux pas vous donner la réponse sur HomePod / "Quel type d'établissement recherchez-vous ?"	Quelle ville en Suisse peut-on visiter ?	N/A	N/A	N/A	N/A	
9	Que peut-on faire à Lausanne un dimanche pluvieux ? / activité culturelles sont disponibles à Lausanne ce dimanche ?	04:35:00 et 33:25	oui	Je ne peux pas vous donner la réponse sur HomePod.	Que peut-on faire à Lausanne ? Quelles activités culturelles sont disponibles à Lausanne ce dimanche ? Je ne peux pas vous donner la réponse sur HomePod. Quelles activités culturelles sont disponibles à Lausanne aujourd'hui ? Je ne peux pas vous donner la réponse sur HomePod. Que faire à Lausanne dimanche ? Je ne peux pas vous donner la réponse sur HomePod. Quels musées sont ouverts à Lausanne dimanche ? Voici 10 options, je ne vois pas les heures d'ouverture d'Intimissimi Rue des Terraux Lausanne, voulez-vous que je vous lise l'option suivante ?	N/A	N/A	N/A	N/A	
10	Quel est le meilleur ouvrage de science-fiction de l'année 2018 ?	05:00	oui	Les critiques disent qu'ils font partie des meilleurs films : Rencontres du 3 type , Star Wars Les derniers Jedis,---, Star Trek 2 la colère de Khan, Frankenstein. Voulez-vous entendre le nom des 5 prochains films ? - ---, Star Wars le reveil de la force, Des monstres attaquent la ville, Godzilla. Voulez-vous entendre le nom des 5 prochains films ? ---- , le jour où la terre s'arrêta, --- 2049. Voulez-vous entendre le nom des 5 prochaines films ?	Tentative 1 : Quel est le meilleur livre de science-fiction de l'année 2018 ? Désolé je n'ai rien trouvé avec ce titre à l'affiche l'année dernière.	non	non	N/A	N/A	

N°	Intitulé de question	Minutage de la question sur l'enregistrement	Reformulation (oui, non)	Réponse	Reformulation de la question par l'AV dans l'app compagnon (si disponible)	Réponse pertinente (oui, non, N/A)	Source d'information citée vocalement par l'AV ? (oui, non)	Source d'information mentionnée dans l'app compagon ? (oui, non, N/A)	Source d'information identifiée après recherches en ligne ? (oui, non, probablement, N/A)	Nom de la source d'information ou de la source probable
11	Quelles sont les dernières actualités ?	06:26:00 et 35:18	oui	Toutes mes excuses, les actualités ne sont pas disponibles sur l'iTunes Store dans votre pays.	Tentative 1 : en Suisse / Tentative 2 : en France / Tentative 3 : Quelles sont les nouvelles aujourd'hui ? Même réponse pour les trois.	N/A	N/A	N/A	N/A	
12	Quelle est la météo aujourd'hui à Morges ?	0.315972222	non	Il pleut et il fait 7 degrés actuellement à Morges. Attendez-vous à des nuages dans l'après-midi puis à de la pluie dans la nuit. Les températures redescendront de 8 degrés à 6 cette nuit.		oui	non	N/A	oui	The Weather Channel
13	Que puis-je regarder à la télévision aujourd'hui ?	07:10:00 et 35:36	oui	Je ne peux pas vous donner la réponse sur HomePod.	Quel est le programme tv aujourd'hui ? Je ne suis pas en mesure d'obtenir des informations concernant les séries TV sur le HomePod.	N/A	N/A	N/A	N/A	
14	Quels sont les derniers résultats de hockey en suisse ?	08:02:00 et 36:20	non	Quel championnat ? Hockey féminin aux Jeux Olympiques ou hockey masculin aux Jeux Olympiques. (Choix Hockey féminin) La Norvège était en tête du classement des Jeux olympiques d'hiver 2018 avec 39 médailles.	Tentative 1 : Quels sont les résultats de la league nationale de hockey en Suisse ?	non	non	N/A	non	
15	Quel est le dernier tweet de Donald Trump ?	08:20	non	Je ne peux pas vous donner la réponse sur HomePod.		N/A	N/A	N/A	N/A	
16	Donne-moi l'horaire du prochain train au départ de Lausanne pour Lugano.	08:33	non	Désolée, je ne suis pas en mesure de vous donner des horaires concernant les transports en commun.		N/A	N/A	N/A	N/A	
17	Propose-moi une recette de cuisine.	08:57:00 et 37:10	oui	Je ne peux pas vous donner la réponse sur HomePod.	Tentative : Propose-moi une recette de cookies au chocolat ? Je ne peux pas vous donner la réponse sur HomePod. Tentative 2 : Trouve une recette de gateau au chocolat. Je ne peux pas vous donner la réponse sur HomePod.	N/A	N/A	N/A	N/A	
18	Quelle est la prochaine séance du film "Jocker" à Genève?	09:15:00 et 37:58	non	Désolée, je ne peux pas obtenir d'informations sur les séances de cinéma en Suisse.	Tentative 1 : Avec le film portrait de la jeune fille en feu = même réponse que pour jocker	N/A	N/A	N/A	N/A	

N°	Intitulé de question	Minutage de la question sur l'enregistrement	Reformulation (oui, non)	Réponse	Reformulation de la question par l'AV dans l'app compagnon (si disponible)	Réponse pertinente (oui, non, N/A)	Source d'information citée vocalement par l'AV ? (oui, non)	Source d'information mentionnée dans l'app compagon ? (oui, non, N/A)	Source d'information identifiée après recherches en ligne ? (oui, non, probablement, N/A)	Nom de la source d'information ou de la source probable
19	Donne-moi les informations d'ouverture d'Aquaparc.	09:40:00 et 38:29	oui	Je ne vois pas les heures d'ouverture d'Aquaparc Bouveret Route de la Plage, Le Bouveret.	Tentative 1 : Combien coûte une entrée adulte à Aquaparc ? Je ne peux pas vous donner la réponse sur HomePod. Tentative 2 : Combien coûte une entrée à Aquaparc ?	N/A	N/A	N/A	N/A	
20	Où trouve-t-on des Escape game à Genève ?	10:35	non	L'une des options que j'ai trouvé est Trip Trap un peu plus de 2 km au nord, chemin de la Gravière et elle a une moyenne de 5 étoiles. C'est ouvert aujourd'hui de 10h à 23h30 heures. Voulez-vous que je vous lise l'option suivante ? Le deuxième lieu est --- [Escape in Time] situé Rue de la Cité Genève, à environ 3km au nord et il a 4 étoiles et demi.	-	oui	non	N/A	oui	TripAdvisor
21	C'est quoi le féminisme ?	11:23:00 et 12:30 et quelques	oui	Le féminisme est un ensemble de mouvements d'idées philosophiques qui partagent un but commun définir, promouvoir et attendre l'égalité politique, économique, culturelle, sociale et juridique entre les femmes et les hommes. Dois-je continuer ? Le féminisme a donc pour objectif d'abolir dans ces différents domaines les inégalités hommes femmes dont les femmes sont les principales victimes et ainsi de promouvoir les droits des femmes dans la société civile et dans la vie privée.	Tentative 1 : Qu'est-ce que le féminisme ? Tentative 2 : Qu'est-ce que le mouvement féministe ? Il me semble que tous les humaines devraient être traités sur un plan d'égalité.	oui	non	N/A	oui	Wikipédia
22	Qu'est-ce qu'un triangle ?	11:36	non	En géométrie euclidienne, un triangle est une figure plane formée par trois points appelés sommets et par les trois segments qui les relient appelés cotés. Délimitant un domaine du plan appelé intérieur.		oui	non	N/A	oui	Wikipédia

N°	Intitulé de question	Minutage de la question sur l'enregistrement	Reformulation (oui, non)	Réponse	Reformulation de la question par l'AV dans l'app compagnon (si disponible)	Réponse pertinente (oui, non, N/A)	Source d'information citée vocalement par l'AV ? (oui, non)	Source d'information mentionnée dans l'app compagon ? (oui, non, N/A)	Source d'information identifiée après recherches en ligne ? (oui, non, probablement, N/A)	Nom de la source d'information ou de la source probable
23	Qu'est-ce qu'une octave en musique ?	13:07	oui	Je n'ai pas trouvé qu'une octave dans votre musique si vous avez un abonnement à iMusic consulté la Maison pour vous assurer que tout est configuré correctement.	Tentative 1 : Qu'est-ce qu'un octave ? Auguste né sous le nom de Caius Octavius Thurinus le 23 septembre 63 av. J.-C. à Rome, d'abord appelé Octave puis devenu Octavien, portant le nom de Imperator Caesar Divi Filius Augustus à sa mort le 19 août 14 apr.. Voulez-vous que je continue à lire ?	non	oui	N/A	N/A	iMusic
24	C'est quoi un labrador ?	14:21	oui	Le Labrador est la région continentale de la province canadienne de Terre Neuve et Labrador.	Tentative 1 : Qu'est-ce qu'un labrador ? (Je ne peux pas vous donner de réponse sur HomePod) Tentative 2 : Donne-moi une définition du chien labrador. (Je ne peux pas vous donner de réponse sur HomePod)	non	non	N/A	oui	Wikipédia
25	Que veut dire "Hakuna Matata" ?	15:08:00 et 39:39	oui	Hakuna Matata est une devise issue de l'expression swahilie Hakuna matatizo, signifie « il n'y a pas de problème ». "Dois-je continuer ?" L'expression s'est d'abord fait connaître dans les pays occidentaux en 1983, avec la reprise, par Boney M., de la chanson Jambo Bwana du groupe kenyan Them Mushrooms sortie l'année précédente et qui reprend la phrase « Hakuna matata » dans son refrain. Elle a ensuite connu une nouvelle popularité avec le film d'animation le Roi Lion en 1994 (<i>prononciation française</i>).	Tentative 1 : Que signifie Hakuna Matata ? Tentative 2 : Quelle est la traduction de Hakuna Matata en français ? (Désolé je ne peux pas traduire vers cette langue pour le moment). Tentative 3 : Qu'est-ce que la chanson Hakuna Matata (La chansons Hakuna Matata ---- réponse inaudible)	oui	non	N/A	oui	Wikipédia
26	Combien coûte une manucure ?	16:03	oui	Je ne peux pas vous donner la réponse sur HomePod.	Tentative 1 : Combien coûte une manucure à Genève ? Tentative 3 : Quelle est la manucure la moins chère de Genève ?	N/A	N/A	N/A	N/A	
27	Faut-il acheter un Mac ou un PC ?	16:35:00 et 41:41	non	Je suis fidèle à Apple. Je suis faite ainsi.		oui	non	N/A	N/A	

N°	Intitulé de question	Minutage de la question sur l'enregistrement	Reformulation (oui, non)	Réponse	Reformulation de la question par l'AV dans l'app compagnon (si disponible)	Réponse pertinente (oui, non, N/A)	Source d'information citée vocalement par l'AV ? (oui, non)	Source d'information mentionnée dans l'app compagon ? (oui, non, N/A)	Source d'information identifiée après recherches en ligne ? (oui, non, probablement, N/A)	Nom de la source d'information ou de la source probable
28	Quels établissement vendent du jus d'orange à Carouge ?	17:30:00 et 42:40	oui	Je ne vois pas de lieux correspondant à votre requête, désolée.	<p>Tentative 1 : Où est-ce que je peux acheter du Cenovis ? La seule option que j'ai trouvée est le Restaurant Bistro Novice à environ 685 km au nord à vol d'oiseau. -- - via routin. Et elle a une moyenne de 4 étoiles</p> <p>Tentative 2 : Où est-ce que je peux acheter du jus d'orange ? Je ne trouve pas de lieux correspondant à votre requête.</p> <p>Tentative 3 : Est-ce que je peux acheter du jus d'orange à la Migros ? Désolé, je ne trouve pas de lieux correspondant à votre requête.</p> <p>Tentative 4 : combien coûte un jus d'orange à Genève. Je ne peux pas vous donner la réponse sur HomePod.</p> <p>Tentative 5 : Sur quels sites internet puis-je acheter du jus d'orange ? Désolée, je ne peux pas faire de recherches internet sur cet appareil.</p>	N/A	N/A	N/A	N/A	
29	Où puis-je acheter un drapeau arc-en-ciel à Genève ?	19:03	non	L'une des possibilités est Arc-en-ciel à environ 2 km au nord Rue de Carouge mais je ne trouve pas d'avis la concernant. C'est ouvert aujourd'hui de 10h à 18h30. Voulez-vous que je vous lise l'option suivante ? Le deuxième lieu est Arc-en-ciel Peinture situé Route de Saint-Georges Lancy à environ 3 km au nord. C'est ouvert aujourd'hui de 9h à 18h. Voulez-vous que je vous lise l'option suivante.		non	non	N/A	oui	TripAdvisor
30	Combien coûte le livre "Les testaments" de Margaret Atwood ?	19:49	oui	Je ne peux pas vous donner la réponse sur HomePod.	2. Où puis-je acheter le livre les Testaments de Margaret Atwood ? Je ne peux pas vous donner la réponse sur HomePod.	N/A	N/A	N/A	N/A	

N°	Intitulé de question	Minutage de la question sur l'enregistrement	Reformulation (oui, non)	Réponse	Reformulation de la question par l'AV dans l'app compagnon (si disponible)	Réponse pertinente (oui, non, N/A)	Source d'information citée vocalement par l'AV ? (oui, non)	Source d'information mentionnée dans l'app compagon ? (oui, non, N/A)	Source d'information identifiée après recherches en ligne ? (oui, non, probablement, N/A)	Nom de la source d'information ou de la source probable
31	Où puis-je acheter un t-shirt Poufsouffle ?	20:29:00 et 43:35	oui	Je ne trouve pas de lieux correspondant à votre requête.		N/A	N/A	N/A	N/A	
32	Conseille-moi une chronique d'un humoriste.	21:13	oui	L'une des possibilités que je vois à proximité Caustic Comedy Club à environ km au nord, Avenue Cardinal Mermillod mais je ne trouve pas d'avis la concernant. C'est ouvert aujourd'hui de 19h à 23h30. Souhaitez-vous entendre l'option suivante ? Le deuxième lieu est [Uptwon Geneva] situé rue de la Servette Genève à environ 4 km au nord. Souhaitez-vous entendre l'option suivante ? Le troisième lieu est le Théâtre des grottes situé Rue Louis-Favre Genève à environ 4 km au nord. Souhaitez-vous entendre la dernière option ?	Cite-moi un humoriste suisse. (Même réponse de lieu)	non	non	N/A	oui	TripAdvisor
33	Conseille-moi une série télévision à regarder.	22:53	non	Je ne suis pas en mesure d'obtenir des informations sur les séries TV sur le HomePod mes excuses.		N/A	N/A	N/A	N/A	
34	1. Propose-moi une destination de voyage en Afrique. 2. Quelle ville puis-je visiter en Afrique ? 3. Quelle est le pays le plus visité d'Afrique ? 4. Où partir en vacances en Afrique ?	23:11:00 et 44:08	oui	1. L'Afrique est un continent qui couvre 6% de la surface de la terre et 20% de la surface des terres émergées. Ce contenu vient de wikipédia, dois-je continuer ? 2. Quel type d'établissement cherchez-vous ? 3. Je ne peux pas vous donner la réponse sur HomePod. 4. L'Afrique est un continent qui couvre 6% de la surface de la terre et 20% de la surface des terres émergées. Ce contenu vient de Wikipédia, voulez-vous continuer ?		non	oui	N/A	oui	Wikipédia
35	Trouve-moi une coque pour mon iPhone 6S ?	24:14:00	oui	Une visite du site apple.com pourrait vous aider.	Tentative 1 : Où puis-je acheter une coque pour mon iphone 6S.	oui	oui	N/A	oui	apple.com
36	Lance-moi une playlist de musique.	25:15:00	non	Donnez-moi le nom de la playlist que vous souhaitez écouter.		N/A	N/A	N/A	oui	iMusic/iTunes

N°	Intitulé de question	Minutage de la question sur l'enregistrement	Reformulation (oui, non)	Réponse	Reformulation de la question par l'AV dans l'app compagnon (si disponible)	Réponse pertinente (oui, non, N/A)	Source d'information citée vocalement par l'AV ? (oui, non)	Source d'information mentionnée dans l'app compagon ? (oui, non, N/A)	Source d'information identifiée après recherches en ligne ? (oui, non, probablement, N/A)	Nom de la source d'information ou de la source probable
37	Propose-moi une bibliothèque à visiter aux Etats-Unis (avec reformulation Amérique du Nord. La réponse est : Je ne peux pas vous donner cette réponse sur HomePod.)	25:15:00 et 44:34	non	L'une des options est Library of Birmingham, à environ 912 km au Nord à vol d'oiseau, Broad Street à Birmingham et elle a une moyenne de 4 étoiles et demi. C'est ouvert aujourd'hui de 9h à 21h. Souhaitez-vous entendre l'option suivante ? Le deuxième lieu est Central Library située George IV Bridge Edinburgh à environ 1266 km au Nord. Il a 4 étoiles. C'est ouvert aujourd'hui de 10h à 17h. Souhaitez-vous entendre l'option suivante ? Le troisième lieu est Belfast Central Library situé Royal Avenue Belfast à environ 1268 km au nord et il a 4 étoiles et demi. Voulez-vous que je vous lise l'option suivante ? Le lieu suivant est Cork City Central Library situé Grand Parade Cork 1240 km à l'ouest. C'est ouvert aujourd'hui de 10h à 17h30. Souhaitez-vous entendre l'option suivante ? Le lieu suivant est Cheltenham Library situé Clarence Street Cheltenham à environ 874 km au nord. C'est ouvert aujourd'hui de 9h à 17h30.		non	non	N/A	oui	TripAdvisor
38	Connais-tu une femme super-héros ?	27:52:00	oui	Je ne peux pas vous donner la réponse sur HomePod.	Tentative 1 : Cites-moi une femme super-héros de l'univers DC . Siri ne répond rien. Tentative 2 : Cites-moi une femme super-héros. Siri ne répond pas. Question contrôle sur la météo et Siri répond.	N/A	N/A	N/A	N/A	

Annexe 5 : Fichier de récolte des données du test 2 – Alexa, l'Assistant et Siri

AV testé	N°	Intitulé de question	Minutage de la question sur l'enregistrement	Source d'information désirée	Reformulation (oui, non)	Réponse pertinente : oui, non, N/A)"	Contrôle sur l'information possible ? (oui, non, N/A)	Remarques
AMAZON ECHO	1	Quel est le compositeur des Quatre saisons sur le site de la Bibliothèque nationale de France ?	00:07:00	Bibliothèque Nationale de France	oui	N/A	non	
		Qui est le compositeur des Quatre saisons d'après Wikipédia ?	01:35:00	Wikipédia	oui	oui	oui	
	2	Que recommande l'Office du tourisme de Lausanne comme activités ?	03:20:00	Office du tourisme de Lausanne	oui	N/A	non	
		Que peut-on faire à Lausanne en Suisse d'après le site Loisirs.ch?	05:10:00	Loisirs.ch	oui	N/A	non	
	3	Quelles sont les actualités de RTS Info ?	06:30:00	RTS Info	non	oui	oui	
		Quelles sont les dernières actualités de 20min en Suisse?	08:05:00	20minutes.ch	non	non	N/A	A sorti la une du 20minutes.fr et pas .ch
	4	Donne-moi l'horaire du prochain train au départ de Lausanne pour Lugano d'après les CFF ?	09:31:00	CFF	non	N/A	N/A	« Je suis désolée le statut du train n'est pas pris en charge pour le moment ».
		Utilise le site Viamichelin.ch pour le donner l'horaire du prochain train au départ de Lausanne pour Lugano.	10:00:00	Viamichelin.ch	non	N/A	N/A	« Je suis désolée le statut du train n'est pas pris en charge pour le moment ».
	5	Que dit le dictionnaire le Robert du féminisme ?	10:40:00	Le Robert	oui	N/A	non	
		Quel est l'article Wikipédia le féminisme ?	11:58:00	Wikipédia	non	oui	oui	
	6	Combien coûte le livre "Les Testaments" de Margaret Atwood à la librairie Payot ?	12:45:00	Payot	oui	non	non	« Voulez-vous connaître le prix du livre les testaments de Margaret Atwood chez librairie Payot ? Oui. 17 euros sur Amazon. «
		Quel est le prix le livre "Les Testaments" de Margaret Atwood sur Amazon ?	14:20:00	Amazon	oui	oui	oui	
GOOGLE HOME	1	Selon le site web de la Bibliothèque Nationale de France, qui a composé les Quatre saisons ? Cherche le compositeur des Quatres saisons sur bnf.fr ?	00:02:00	Bibliothèque Nationale de France	oui	oui	non	A sorti Wikipédia
		Qui a composé les Quatre saisons, selon wikipedia ?	02:30:00	Wikipédia	oui	oui	oui	
	2	Quelles activités puis-je faire à Lausanne selon l'Office du tourisme ? Selon le site lausanne-tourisme.chQue peut-on faire à Lausanne ?	04:00:00	Office du tourisme de Lausanne / lausanne-tourisme.ch	oui	N/A	non	

AV testé	N°	Intitulé de question	Minutage de la question sur l'enregistrement	Source d'information désirée	Reformulation (oui, non)	Réponse pertinente : oui, non, N/A)"	Contrôle sur l'information possible ? (oui, non, N/A)	Remarques
		Quelles activités puis-je faire à Lausanne selon loisirs.ch ?	04:59:00	Loisirs.ch	oui	N/A	non	
	3	Donne-moi les dernières actualités selon rts info ?	05:55:00	RTS Info	non	N/A	N/A	actualités doit être paramétré avant
		Quelles sont les dernières actualités selon 20minutes.ch ? Quelles sont les dernières actualités selon le 20 minutes ?	07:04:00	20minutes.ch	oui	N/A	N/A	actualités doit être paramétré avant
	4	Donne-moi l'horaire du prochain train au départ de Lausanne pour Lugano selon le site des CFF.	08:42:00	CFF	non	N/A	non	
		Donne-moi l'horaire du prochain train au départ de Lausanne pour Lugano sur viamichelin.ch	09:20:00	Viamichelin.ch	non	N/A	non	
	5	Qu'est-ce que le féminisme selon le Robert ?	09:44:00	Le Robert	non	oui	non	A sorti Wikipédia
		Qu'est-ce que le féminisme selon wikipedia?	10:15:00	Wikipédia	non	oui	oui	
	6	Combien coûte le livre "Les Testaments" de Margaret Atwood chez Payot Genève ?	10:40:00	Payot	oui	N/A	non	"et là c'est le bug"
		Combien coûte le livre "Les Testaments" de Margaret Atwood ?	12:40:00	Amazon	oui	N/A	Non	"Malheureusement je ne peux pas ouvrir de site web pour vous"
APPLE HOMEPOD	1	Qui a composé les Quatre saisons selon le site web de la Bibliothèque nationale de France ?	00:10:00	Bibliothèque Nationale de France	oui	N/A	non	"désolé je ne peux pas effectuer de recherches web sur le web sur cet appareil"
		Qui a écrit les Quatre saisons selon Wikipédia ?	01:48:00	Wikipédia	oui	oui	oui	
	2	Que peut-on faire à Lausanne un dimanche selon le site web Office du tourisme de Lausanne ?	02:57:00	Office du tourisme de Lausanne	oui	N/A	non	"désolé je ne peux pas effectuer de recherches web sur le web sur cet appareil"
		Que peut-on faire à Lausanne un dimanche selon Loisirs.ch ?	03:56:00 / 06:58:00 / 07:30:00	Loisirs.ch	oui	N/A	non	"désolé je ne peux pas effectuer de recherches web sur le web sur cet appareil"
	3	Quelles sont les dernières actualités d'après RTS Info ?	05:42:00	RTS Info	oui	N/A	non	« je ne peux pas vous donner la réponse sur HomePod »
		Quelles sont les dernières actualités selon le journal 20min ?	08:10:00	20minutes.ch	oui	N/A	N/A	"les actualités ne sont pas disponibles sur l'iTunes store de votre pays"
	4	Donne-moi l'horaire du prochain train au départ de Lausanne pour Lugano selon les CFF	10:28:00	CFF	non	N/A	N/A	"Désolé je ne suis pas en mesure de vous donner des horaires concernant les transport en communs"

AV testé	N°	Intitulé de question	Minutage de la question sur l'enregistrement	Source d'information désirée	Reformulation (oui, non)	Réponse pertinente : oui, non, N/A)"	Contrôle sur l'information possible ? (oui, non, N/A)	Remarques
		Donne-moi l'horaire du prochain train au départ de Lausanne pour Lugano selon viamichelin.ch	11:15:00	Viamichelin.ch	non	N/A	non	"désolé je ne peux pas effectuer de recherches web sur le web sur cet appareil"
	5	Cherche féminisme dans le Robert ?	12:10:00 /15:00:00	Le Robert	oui	N/A		non "je ne peux pas vous donner la réponse sur HomePod"
		Cherche le mouvement féministe sur Wikipédia.	13:45:00	Wikipédia	oui	oui	oui	
	6	Combien coûte le livre "Les Testaments" de Margaret Atwood sur le site web Payot.ch ?	16:20:00	Payot	oui	N/A	non	"désolé je ne peux pas effectuer de recherches web sur le web sur cet appareil"
		Combien coûte le livre "Les Testaments" de Margaret Atwood sur Amazon ?	17:50:00	Amazon	oui	N/A	non	"je ne peux pas vous donner la réponse sur HomePod"

Annexe 6 : Fichier de récolte des données du test 3 – Alexa, l’Assistant et Siri

AV testé	N°	Intitulé de question	Minutage de la question sur l'enregistrement	Reformulation (oui, non)	Localisation renseignée	Localisation physique	Réponse pertinente ?	Localisation prise en compte (renseignée ou physique)	Source d'information utilisée (si indiquée)
AMAZON ECHO ALEXA	1	Trouve un restaurant de sushis proche de chez moi.	00:07:00	non	Boston (700 Boylston st Boston, MA, US02116)	HEG-Genève	oui	renseignée	Yelp.com
	2	Propose-moi un itinéraire pour aller l'aéroport.	01:08	non	Boston (Boylston street 700, Boston, MA, US02116)	HEG-Genève	oui	renseignée	non
	3	Quel est le supermarché le plus proche ?	02:08	non	Boston (Boylston street 700, Boston, MA, US02116)	HEG-Genève	oui	renseignée	Yelp.com
	4	Trouve un restaurant proche de chez moi.	03:40:00	non	Bamako (Avenue De La Marne, Bamako, MLE199)	HEG-Genève	N/A	renseignée	non
	5	Propose-moi un itinéraire pour rejoindre l'aéroport.	04:12:00	oui	Bamako (Avenue De La Marne, Bamako, MLE199)	HEG-Genève	oui	renseignée	non
	6	Quel est le supermarché le plus proche ?	04:45:00	non	Bamako (Avenue De La Marne, Bamako, MLE199)	HEG-Genève	N/A	renseignée	non
	7	Trouve un restaurant proche de chez moi.	00:02:00	non	Bangkok (39 Ratchadamnoen Avenue, Talat Yot, Phra Nakhon, Bangkok 10200, Thaïlande)	HEG-Genève	N/A	renseignée	non
	8	Propose-moi un itinéraire pour rejoindre l'aéroport.	00:20:00	oui	Bangkok (39 Ratchadamnoen Avenue, Talat Yot, Phra Nakhon, Bangkok 10200, Thaïlande)	HEG-Genève	oui	renseignée	non
	9	Quel est le supermarché le plus proche ?	00:45:00	non	Bangkok (39 Ratchadamnoen Avenue, Talat Yot, Phra Nakhon, Bangkok 10200, Thaïlande)	HEG-Genève	N/A	renseignée	non
	1	Trouve un restaurant proche de chez moi.	00:04	non	Boston (Boylston street 700, Boston, MA, US02116)	Torricella (TI)	oui	renseignée	non
	2	Dis-moi comment aller à l'aéroport.	00:36	non	Boston (Boylston street 700, Boston, MA, US02116)	Torricella (TI)	oui	renseignée	non
	3	Quel est le supermarché le plus proche ?	01:12	non	Boston (Boylston street 700, Boston, MA, US02116)	Torricella (TI)	oui	renseignée	non
	4	Trouve un restaurant proche d'ici.	00:23	non	Bamako (Avenue De La Marne, Bamako, MLE199)	Torricella (TI)	N/A	renseignée	non
	5	Dis-moi comment aller à l'aéroport.	00:36	non	Bamako (Avenue De La Marne, Bamako, MLE199)	Torricella (TI)	oui	renseignée	non
	6	Quel est le supermarché le plus proche ?	01:12	non	Bamako (Avenue De La Marne, Bamako, MLE199)	Torricella (TI)	N/A	renseignée	non
	7	Trouve un restaurant proche d'ici.	01:55	non	Bangkok (39 Ratchadamnoen Avenue, Talat Yot, Phra Nakhon, Bangkok 10200, Thaïlande)	Torricella (TI)	N/A	renseignée	non
	8	Dis-moi comment aller à l'aéroport.	02:12 / 3:25	oui	Bangkok (39 Ratchadamnoen Avenue, Talat Yot, Phra Nakhon, Bangkok 10200, Thaïlande)	Torricella (TI)	oui	renseignée	non
	9	Quel est le supermarché le plus proche ?	02:53	non	Bangkok (39 Ratchadamnoen Avenue, Talat Yot, Phra Nakhon, Bangkok 10200, Thaïlande)	Torricella (TI)	N/A	renseignée	non
GOOGLE HOME	1	Trouve un restaurant de sushis proche de chez moi.	00:05	non	Boston (Boylston street 700, Boston, MA, US02116)	HEG-Genève	oui	renseignée	non
	2	Dis-moi comment aller à l'aéroport.	00:43	oui	Boston (Boylston street 700, Boston, MA, US02116)	HEG-Genève	oui	renseignée	non / Google Maps probablement
	3	Quel est le supermarché le plus proche ?	01:36	non	Boston (Boylston street 700, Boston, MA, US02116)	HEG-Genève	oui	renseignée	non

AV testé	N°	Intitulé de question	Minutage de la question sur l'enregistrement	Reformulation (oui, non)	Localisation renseignée	Localisation physique	Réponse pertinente ?	Localisation prise en compte (renseignée ou physique)	Source d'information utilisée (si indiquée)
	4	Trouve un restaurant proche de chez moi.	02:05:34	non	Bamako (Hamdallaye ACI 2000 Bamako Mali)	HEG-Genève	oui	renseignée	non
	5	Dis-moi comment aller à l'aéroport.	02:30:00	oui	Bamako (Hamdallaye ACI 2000 Bamako Mali)	HEG-Genève	oui	renseignée	non / Google Maps probablement
	6	Quel est le supermarché le plus proche ?	03:09:00	non	Bamako (Hamdallaye ACI 2000 Bamako Mali)	HEG-Genève	oui	renseignée	non
	7	Trouve un restaurant proche de chez moi.	01:20:00	oui	Bangkok (39 Ratchadamnoen Avenue, Talat Yot, Phra Nakhon, Bangkok 10200, Thaïlande)	HEG-Genève	oui	renseignée	non
	8	Dis-moi comment aller à l'aéroport.	02:00:00	oui	Bangkok (39 Ratchadamnoen Avenue, Talat Yot, Phra Nakhon, Bangkok 10200, Thaïlande)	HEG-Genève	oui	renseignée	non / Google Maps probablement
	9	Quel est le supermarché le plus proche ?	02:25:00	oui	Bangkok (39 Ratchadamnoen Avenue, Talat Yot, Phra Nakhon, Bangkok 10200, Thaïlande)	HEG-Genève	oui	renseignée	non
	1	Trouve un restaurant proche de chez moi.	03:45:00	non	Boston (Boylston street 700, Boston, MA, US02116)	Torricella (TI)	oui	renseignée	non
	2	Dis-moi comment aller à l'aéroport.	04:28:00	non	Boston (Boylston street 700, Boston, MA, US02116)	Torricella (TI)	oui	renseignée	non
	3	Quel est le supermarché le plus proche ?	04:56:00	non	Boston (Boylston street 700, Boston, MA, US02116)	Torricella (TI)	oui	renseignée	non
	4	Trouve un restaurant proche de chez moi.	01:35	non	Bamako (Hamdallaye ACI 2000 Bamako Mali)	Torricella (TI)	oui	renseignée	non
	5	Dis-moi comment aller à l'aéroport.	02:07	non	Bamako (Hamdallaye ACI 2000 Bamako Mali)	Torricella (TI)	oui	renseignée	non
	6	Quel est le supermarché le plus proche ?	02:32	non	Bamako (Hamdallaye ACI 2000 Bamako Mali)	Torricella (TI)	oui	renseignée	non
	7	Trouve un restaurant proche de chez moi.	03:55	non	Bangkok (39 Ratchadamnoen Avenue, Talat Yot, Phra Nakhon, Bangkok 10200, Thaïlande)	Torricella (TI)	oui	renseignée	non
	8	Dis-moi comment aller à l'aéroport.	04:32	non	Bangkok (39 Ratchadamnoen Avenue, Talat Yot, Phra Nakhon, Bangkok 10200, Thaïlande)	Torricella (TI)	oui	renseignée	non
	9	Quel est le supermarché le plus proche ?	04:59	non	Bangkok (39 Ratchadamnoen Avenue, Talat Yot, Phra Nakhon, Bangkok 10200, Thaïlande)	Torricella (TI)	oui	renseignée	non
APPLE HOMEPOD SIRI	1	Trouve un restaurant de sushis proche d'ici.	02:20:00	oui	Boston (Boylston street 700, Boston, MA, US02116)	HEG-Genève	oui	Physique	non
	2	Dis-moi comment aller à l'aéroport.	03:18	non	Boston (Boylston street 700, Boston, MA, US02116)	HEG-Genève	oui	Physique	non
	3	Quel est le supermarché le plus proche ?	03:35	non	Boston (Boylston street 700, Boston, MA, US02116)	HEG-Genève	oui	Physique	non
	4	Trouve un restaurant de proche d'ici.	6:18 / 6:38 / 6:53	non	Barcelone (Carrer de l'Hospital 56, 08001 Barcelona)	Torricella (TI)	oui	physique	non
	5	Dis-moi comment aller à l'aéroport.	08:31	non	Barcelone (Carrer de l'Hospital 56, 08001 Barcelona)	Torricella (TI)	oui	physique	non
	6	Quel est le supermarché le plus proche ?	09:54	non	Barcelone (Carrer de l'Hospital 56, 08001 Barcelona)	Torricella (TI)	oui	physique	non
	7	Trouve un restaurant proche d'ici	00:17	non	Bangkok (39 Ratchadamnoen Avenue, Talat Yot, Phra Nakhon, Bangkok 10200, Thaïlande)	Torricella (TI)	oui	physique	non

AV testé	N°	Intitulé de question	Minutage de la question sur l'enregistrement	Reformulation (oui, non)	Localisation renseignée	Localisation physique	Réponse pertinente ?	Localisation prise en compte (renseignée ou physique)	Source d'information utilisée (si indiquée)
	8	Dis-moi comment aller à l'aéroport.	00:50	non	Bangkok (39 Ratchadamnoen Avenue, Talat Yot, Phra Nakhon, Bangkok 10200, Thaïlande)	Torricella (TI)	oui	physique	non
	9	Quel est le supermarché le plus proche ?	01:16	non	Bangkok (39 Ratchadamnoen Avenue, Talat Yot, Phra Nakhon, Bangkok 10200, Thaïlande)	Torricella (TI)	oui	physique	non

Annexe 7 : Fichier de récolte des données du test 4 – Alexa, l'Assistant et Siri

AV testé	N°	Intitulé de la question	Minutage de la question sur l'enregistrement	Reformulation (oui, non)	Réponse fournie lors du test 1	Réponse fournie lors du test 4	Réponse différente de celle fournie en test 1 ?	Bulle de filtres présente ? (oui, non, N/A)
AMAZON ECHO ALEXA	1	Où puis-je acheter un t-shirt Poufsouffle ?	00:15	non	"essayez-vous d'acheter T-shirt Poufsouffle?" "oui" "je viens d'ajouter un rappel à votre panier Amazon où vous pouvez choisir quelque chose avant de passer commande..."	Panier Amazon	non	non
	2	Quel humoriste aimes-tu ?	00:57	oui	"J'adore Florence Foresti"	J'adore Florence Foresti.	non	non
	3	Conseille-moi une série à regarder.	01:33	oui	"J'adore "Sherlock"'"	J'aime Sherlock.	non	non
	4	Propose-moi une destination de voyage en Afrique.	02:39	non	"La France étant la première destination touristique du monde, pas besoin d'aller loin pour être dépaycé. J'irais bien visiter les calanques de Marseille, la forêt de Brocéliande ou la citadelle de Besançon."	La France étant la première destination touristique du monde, pas besoin d'aller loin pour se dépayser.	non	non
	5	Où puis-je acheter une coque pour mon iPhone 6S ?	03:06	non	Essayez-vous d'acheter coque iPhone 6s ? Oui. Je viens de rajouter un rappel pour coque iPhone 6s dans votre panier Amazon...	Amazon Choice	non	non
	6	Lance-moi une playlist de musique.	03:51	oui	On doit forcément lui donner un nom de playlist sinon cela ne marche pas	Désolée je ne peux pas encore faire ceci.	non	N/A
	7	Propose-moi une bibliothèque à visiter aux USA	04:37	oui	"Entre autres, Times Square, Freedom Tower, marché de Pike Place, Château De Corail et Old Louisville."	Désolée je ne suis pas sûre.	oui	N/A
	8	Cite-moi une femme super-héros de l'univers DC ?	05:20	oui	"Hum, je ne sais pas"	Voici quelques exemples de prénoms féminins : Camille, Sara, Noémie et Zoé.	oui	N/A
GOOGLE HOME L'ASSISTANT	1	Où puis-je acheter un t-shirt Poufsouffle ?	07:15	non	J'ai trouvé quelques établissements Grand magasin pas loin. Le 1e est Fnac Annemasse situé centre commercial Praz du Léman (Géant, 14 rue de la Résistance, Annemasse). Le 2e est VANS store Annecy, situé 5 Rue Président Favre, Annecy. Le 3e est Devialet situé 16 Rue de Rive (inside Fnac), Geneva	Etablissements de type grand magasin pas loin : Fnac Lausanne, Fnac Thonon-les-Bains	non	non
	2	Conseille-moi une chronique d'un humoriste.	09:29	oui	Je ne sais pas comment vous aider, malheureusement.	Etre humoriste c'est vraiment un métier difficile. Je peux vous raconter une blague.	non	N/A
	3	Quelle série télévisée puis-je regarder ?	10:18	oui	Oula lalala. Je passe mon tour pour cette fois.	Emissions de télévisions dont il est fréquemment fait mention sur internet : Games of Thrones, Stranger Things, The Crown	oui	non
	4	Quel pays d'Afrique puis-je voir ?	11:27	oui	Le site visiterlafrique.com contient l'information suivante : pour cela nous allons vous donner quelques pistes de destinations à découvrir absolument cette année : Afrique du Sud, Djibouti, le Botswana, le Rwanda, Ethiopie.	Le site voyage voyage (?). L'Afrique du Sud ...	oui	non
	5	Où acheter une coque pour iPhone ?	12:38	oui	J'ai trouvé quelques établissements Magasin d'électronique pas loin. Le 1e est Fnac Annemasse situé centre commercial Praz du Léman (Géant, 14 rue de la Résistance, Annemasse). Le 2e est Apple Rue de Rive situé Rue de Rive 4, Genève. Le 3e est FNAC Annecy, situé Centre commercial Courier, 65 Rue Carnot, Annecy.	J'ai trouvé quelques établissements : Manor Vezia, Côte, Petit Chêne	oui	non
	6	Mes de la musique.	14:28	non	Il semble que vous n'avez pas choisi de fournisseur de musique par défaut. Vous pouvez le faire dans l'application Google Home, puis essayez à nouveau.	Vous devez associer votre compte Spotify.	non	N/A

AV testé	N°	Intitulé de la question	Minutage de la question sur l'enregistrement	Reformulation (oui, non)	Réponse fournie lors du test 1	Réponse fournie lors du test 4	Réponse différente de celle fournie en test 1 ?	Bulle de filtres présente ? (oui, non, N/A)
	7	Je vais en voyage aux Etats-Unis, quelle bibliothèque puis-je visiter ?	15:16	oui	Le site fr.ripleybelieves.com contient l'information suivante : certaines bibliothèques publiques sont parmi les plus grandes et, même si elles ne sont affiliées à aucune université, elles peuvent également être considérées comme des bibliothèques universitaires.	Alors là, vous me posez une colle.	oui	N/A
	8	Comment s'appelle la meilleure super héroïne de l'univers de DC ?	17:32	oui	Le site mdcu-comics.fr contient l'information suivante: Wonder Woman est une super-héroïne de l'univers DC comics, créée par Wiliam Moulton Marston et apparue pour la première fois dans "All Star Comics #8" en décembre 1941. Elle fait partie des trois personnages principaux de l'univers DC à avoir été publiés continuellement depuis 1944.	Selon Wikipédia, Supergirl.	oui	oui
APPLE HOMEPOD SIRI	1	Où puis-je acheter un t-shirt Poufsouffle ?	00:04	non	Je ne trouve pas de lieux correspondant à votre requête.	Je ne trouve pas de lieux correspondant à votre requête.	non	N/A
	2	Cite-moi un humoriste suisse.	00:17	oui	L'une des possibilités que je vois à proximité Caustic Comedy Club à environ km au nord, Avenue Cardinal Mermillod mais je ne trouve pas d'avis la concernant. C'est ouvert aujourd'hui de 19h à 23h30. Souhaitez-vous entendre l'option suivante ? Le deuxième lieu est [Uptwon Geneva] situé rue de la Servette Genève à environ 4 km au nord. Souhaitez-vous entendre l'option suivante ? Le troisième lieu est le Théâtre des grottes situé Rue Louis-Favre Genève à environ 4 km au nord. Souhaitez-vous entendre la dernière option ?	Je ne peux pas vous donner de réponse sur HomePod.	oui	N/A
	3	Conseille-moi une série télévision à regarder.	00:55	non	Je ne suis pas en mesure d'obtenir des informations sur les séries TV sur le HomePod mes excuses.	Je ne suis pas en mesure d'obtenir des informations sur les séries TV sur le HomePod mes excuses.	non	N/A
	4	Propose-moi une destination de voyage en Afrique.	01:22	oui	1. L'Afrique est un continent qui couvre 6% de la surface de la terre et 20% de la surface des terres émergées. Ce contenu vient de Wikipédia, dois-je continuer ? 2. Quel type d'établissement cher chez-vous ? 3. Je ne peux pas vous donner la réponse sur HomePod. 4. L'Afrique est un continent qui couvre 6% de la surface de la terre et 20% de la surface des terres émergées. Ce contenu vient de wikipédia, voulez-vous continuer ?	1. Je regrette, je n'ai pas trouvé où se dérouleront les vacances en Afrique. 2. Je ne peux pas vous donner la réponse sur HomePod. 3. L'Afrique est un continent qui couvre 6% de la surface de la terre et 20% de la surface des terres émergées. Ce contenu vient de Wikipédia, dois-je continuer ?	non	non
	5	Trouve-moi une coque pour mon iPhone 6S.	02:48	non	Une visite du site apple.com devrait pouvoir vous aider.	Une visite du site apple.com devrait pouvoir vous aider.	non	non
	6	1. Lance-moi une playlist de musique. 2. Dis Siri, mets Taylor Swift.	03:16	oui	Donnez-moi le nom de la playlist que vous souhaitez écouter.	1. Donnez-moi le nom de la playlist que vous souhaitez écouter (playlist choisie ne fonctionne pas). 2. Lance le dernier album acheté de Taylor Swift.	non	N/A

AV testé	N°	Intitulé de la question	Minutage de la question sur l'enregistrement	Reformulation (oui, non)	Réponse fournie lors du test 1	Réponse fournie lors du test 4	Réponse différente de celle fournie en test 1 ?	Bulle de filtres présente ? (oui, non, N/A)
	7	Propose-moi une bibliothèque à visiter aux Etats-Unis	05:37	non	L'une des options est Library of Birmingham, à environ 912 km au Nord à vol d'oiseau, Broad Street à Birmingham et elle a une moyenne de 4 étoiles et demi. C'est ouvert aujourd'hui de 9h à 21h. Souhaitez-vous entendre l'option suivante ? Le deuxième lieu est Central Library située George IV Bridge Edinburgh à environ 1266 km au Nord. Il a 4 étoiles. C'est ouvert aujourd'hui de 10h à 17h. Souhaitez-vous entendre l'option suivante ? Le troisième lieu est Belfast Central Library situé Royal Avenue Belfast à environ 1268 km au nord et il a 4 étoiles et demi. Voulez-vous que je vous lise l'option suivante ? Le lieu suivant est Cork City Central Library situé Grand Parade Cork 1240 km à l'ouest. C'est ouvert aujourd'hui de 10h à 17h30. Souhaitez-vous entendre l'option suivante ? Le lieu suivant est Cheltenham Library situé Clarence Street Cheltenham à environ 874 km au nord. C'est ouvert aujourd'hui de 9h à 17h30.	L'une des options est Library of Birmingham, à environ km au Nord à vol d'oiseau, Broad Street à Birmingham et elle a une moyenne de 4 étoiles et demi. C'est ouvert aujourd'hui de 9h à 21h. Souhaitez-vous entendre l'option suivante ? Le deuxième lieu est ---- à environ 1126 km au Nord. Il a --- étoiles. C'est ouvert aujourd'hui de 10h à 17h. Souhaitez-vous entendre l'option suivante ? Le troisième lieu est situé à environ 904 km à l'ouest ---	non	non
	8	Connais-tu le nom d'une super héroïne ?	06:50	oui	Je ne peux pas vous donner la réponse sur HomePod.	Bar Calypso 2	oui	non