



TELECOM PARISTECH

1A

Livret du projet PACT

Bertrand DAVID
Jean-Claude DUFOURD
Guillaume DUC
Tarik GRABA
Jean LE FEUVRE
Myriam DAVIDOVICI
Marco CAGNAZZO

Septembre 2016 à Avril 2017

"Tout seul, j'irai plus vite, mais ensemble nous irons plus loin."

La philosophie des comptoirs, Jack Déridé, *Introuvables Ed.*, Paris, 1974.

Table des matières

1	Qu'est-ce que PACT ?	4
2	Orientations pédagogiques	5
3	La lettre de mission : appel à projet	6
4	Structure d'un projet PACT	7
5	Déroulement global	9
6	L'encadrement	11
7	Le site web de PACT	12
8	Les modules	13
9	Exemple	14
10	Les attendus.	15
11	Comment fonctionner ?	16
12	Les bonnes pratiques du mail	18
13	L'évaluation	19

1 Qu'est-ce que PACT ?

PACT est l'acronyme de Projet d'Apprentissage Collaboratif Thématique.

PACT est un dispositif pédagogique qui vous est spécialement destiné en tant qu'élèves en première année à Télécom ParisTech. Il s'agit d'un travail en groupe de 7 à 9 élèves, qui implique plusieurs des champs disciplinaires de l'école. Chaque groupe est encadré par un tuteur, qui l'accompagne tout au long du projet, *ie.* de la phase de définition du sujet à sa démonstration finale. Dans PACT, c'est votre groupe qui fixe l'ambition du projet, notamment en élaborant le sujet. Ce sujet s'inscrit dans un thème qui vaut pour tous les groupes et vous est présenté dans les premières séances.

2 Orientations pédagogiques

PACT est voulu comme un lieu pédagogique où vous décidez de vos apprentissages, à travers le projet que vous avez vous-même défini collectivement. Les principaux objectifs associés sont :

- apprendre une forme de travail collaboratif,
- s'appropriier l'apprentissage grâce à la découverte des domaines de recherche de l'école, des activités créatives et une latitude de choix importante,
- se confronter à la complexité d'un problème réaliste (type R&D) et l'appréhender en groupe,
- acquérir des compétences et savoir-faire au travers de la résolution de ce problème,
- un objectif technique important : la mise en œuvre des "bonnes pratiques de programmation" à l'aide du langage JAVA.

3 La lettre de mission : appel à projet

Dans l'environnement compétitif et versatile des Technologies de l'Information et de la Communication, la capacité à ouvrir et à explorer de nouvelles pistes est une qualité appréciable. Les activités de PACT favoriseront l'acquisition et la mise en œuvre de ces capacités à l'intérieur d'un groupe. Ce groupe, vous pouvez le penser par exemple comme une équipe légère en recherche/développement, ou une startup : chacun doit y jouer son rôle pour que cela fonctionne, les idées sont débattues pour juger de leur validité.

*Il s'agit de concevoir collectivement un système s'inscrivant dans **un thème** qui vous est communiqué au début du travail sur le projet. Ce système sera décrit dans un **document de soumission** rendu fin novembre/début décembre et sa version finale sera présentée dans 6 mois devant un jury composé de personnalités de l'école mais également extérieures. Une démonstration accompagnera cette présentation, basée sur un prototype comprenant notamment un programme informatique écrit en JAVA. Le jury évaluera la qualité de la réalisation technique, de la présentation, l'originalité du projet mais également le fonctionnement et l'organisation du groupe pour parvenir au résultat.*

Pour répondre à cette demande, vous vous appuieriez

- sur la mise en commun de vos connaissances et de vos compétences actuelles, tant scolaires que personnelles,
- sur les ressources humaines et matérielles que PACT met à votre disposition (*cf.* paragraphe 8)

Les figures imposées dans PACT sont :

- chacun des membres a participé à la programmation d'une partie en JAVA,
- outre la programmation JAVA, le projet doit mobiliser au minimum deux autres champs scientifiques, dont l'un en sciences économiques et sociales.

4 Structure d'un projet PACT

Votre projet s'organisera autour d'un cœur de traitement programmé en JAVA. Pour communiquer ou simplement acquérir des données des dispositifs vous sont proposés tels que cartes d'acquisition, des cartes Raspberry Pi, Arduinos, divers capteurs, des microphones, des systèmes de capture du mouvement (wiimote, kinect), des caméras (web, ou stéréo) ou encore divers capteurs... Vous pouvez bien sûr utiliser la simple carte son des ordinateurs ou les dispositifs d'interface de pointage tel une souris ou un trackpad. Dans les dispositifs de sortie, des propositions variées existent tels que l'interface graphique (écran, écran 3D), les actionneurs insérables sur l'Arduino, les convertisseurs numériques analogiques de la carte d'acquisition, etc... L'ensemble de ces matériels sont décrit sur pact.telecom-paristech.fr avec des contacts associés. Vous pouvez vous même définir vos besoins en coordination avec les encadrants de pact.

Le schéma de la figure 4 récapitule les diverses possibilités qui vous sont suggérées, sans exclure d'autres dispositifs possibles. Il est important de noter que ce schéma ne préjuge en aucun cas des aspects temporels du fonctionnement : celui-ci peut être temps-réel (ou quasi temps réel) lorsque votre dispositif cherche à produire une action immédiate en sortie ou agir en temps différé (les dispositifs d'entrée captent une information, par la suite stockée sur le disque dur pour traitement à postériori).

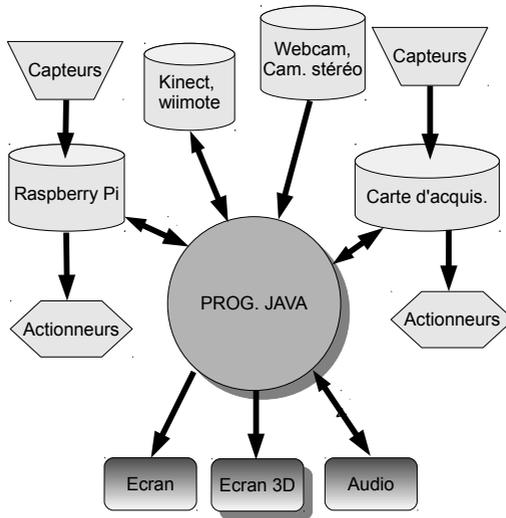


FIGURE 1 – Structure d'un projet PACT : les flèches représentent la direction des flux d'information.

5 Déroulement global

Le déroulement global est accessible sur le site, rubrique **déroulement**. Il est jalonné par des évaluations régulières appelés PAN (Point d'Avancement Notés). Il comprend 4 phases :

1. Constitution du groupe et conception du projet (idéation), environ 20 TH qui incluent des rencontres avec les experts (foire aux experts, foire aux modules, foire libre), une initiation au génie logiciel pour concevoir l'architecture informatique, et une scénarisation de l'idéation destinée à produire des idées créatives.
A l'issue de cette phase, le sujet est unique, détaillé en blocs fonctionnels et modules. Il comporte une première architecture logicielle. Le tout est présenté au PAN1.
2. Travail sur les modules, en collaboration avec les experts (bibliographie, pseudo-code, début de code, exercices). L'avancement des modules est jugé au PAN2.
3. Réalisation du prototype allégé qui intègre tous les éléments de la chaîne mais pas nécessairement dans leur version la plus évoluée. La démonstration de ce prototype fait l'objet du PAN3.
4. une phase de finalisation du prototype de démonstration et de valorisation du projet. Le prototype final est présenté au PAN4 accompagné d'un poster et d'une vidéo déposée sur le site. Une présentation rapide 5' sous forme de transparents est donnée en amphi devant la promo et le jury.

Un schéma représentant ce déroulement est donné figure 2.

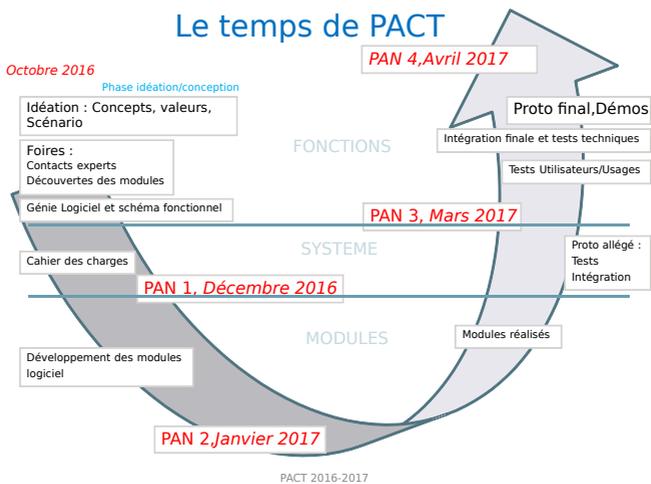


FIGURE 2 – Schéma général du déroulement de PACT

6 L'encadrement

Le tuteur. Un tuteur accompagne votre groupe dans l'élaboration puis la réalisation de son projet. Il est une ressource méthodologique et humaine pour le groupe. Il suit l'avancement de votre travail et vous sert de correspondant. Il aide le groupe à s'organiser, à définir ses tâches en étant référent du dispositif pédagogique de PACT. Même si il peut se trouver que ses compétences sont à même de vous aider, le tuteur *n'est a priori pas une ressource technique.*

L'expert technique. Chacune des briques élémentaires de votre projet, *les modules*, seront accompagnées par un expert qui vous aidera pour comprendre les éléments théoriques et vérifiera avec vous le résultat des tests. C'est votre interlocuteur privilégié pour les aspects techniques du projet. Il vous aiguille également dans la bibliographie. L'expert technique n'est pas réputé compétent en langage JAVA.

Notes : ces experts peuvent, à titre exceptionnel, être des contacts extérieurs possédant une compétence spécifique dont vous avez besoin. Veuillez alors le signaler au plus tôt possible avant le PAN1, à votre tuteur et à la coordination de PACT.

Les encadrants informatiques. Ils vous accompagnent sur deux aspects : la programmation JAVA et le génie logiciel. Réaliser un projet d'envergure nécessite une bonne réflexion préalable sur les dépendances entre les modules et plus généralement d'architecture du programme. L'encadrement en génie logiciel sera là pour vous guider dans cette tâche, notamment à travers une *journée d'initiation* qui débouchera sur une première ébauche d'architecture appliquée à votre projet. Pour la programmation JAVA, des périodes bloquées ou des salles de TP informatique sont prévues dans l'emploi du temps, les encadrants informatiques seront là pour vous aider par des conseils. Cependant, ceux-ci n'ont pas nécessairement d'expertise disciplinaire sur votre projet.

7 Le site web de PACT

Le site principal. L'ensemble des informations et ressources nécessaires sont fournies sur le site du PACT : <http://pact.telecom-paristech.fr>. La rubrique "Modules" vous permet notamment de voir les ressources disponibles et les experts associés, pour élaborer votre projet. La rubrique "Dispositif" rassemble les informations d'administration de PACT (déroulement, évaluation...). En terme de droits d'accès, vous êtes *Abonnés* du site.

8 Les modules

Votre projet PACT s'appuie sur des ressources matérielles, humaines, méthodologiques, théoriques... Celles-ci sont décrites dans la rubrique "Modules" du site. Ces modules sont de diverse nature et vous sont proposés en général par des collègues d'experts. Vous êtes incités à utiliser prioritairement ces ressources pour constituer votre projet.

Élaboration du sujet et *modules*. Vous avez votre idée générale, établie collaborativement en accord avec le thème proposé. Une manière utile de procéder est de découper le projet en grandes parties interdépendantes. Puis ces grandes parties sont à leur tour segmentées en tâches élémentaires, ou sont définis les *modules*. Chacun de ces modules est pris en charge par un binôme et est validé par un expert. Il sert de base lors des évaluations individuelles lors des PANs.

Vous pouvez vous même définir un tel module en accord avec un expert (attention : *tout module hors cadre ne sera pas pris en compte dans l'évaluation*). Ce travail de structuration est facilité par la méthodologie progressive proposée.

9 Exemple

En 2011-12, le projet *Feet2Music* consistait à adapter la vitesse de lecture de la musique d'un smartphone au rythme de course lors d'un jogging. Les modules principaux étaient :

- Lecture Audio sous Android. Modules : récupération des données audio et affichage de la forme d'onde sur PC, récupération des données audio sous Android / sortie des données audio à vitesse variable sur le smartphone et test d'écoute,
- Récupération des données de l'accéléromètre du smartphone. Modules : lecture des données accéléromètre et affichage des formes d'onde,
- Détection du rythme. Modules : banc de filtres RII et test par affichage et écoute, banc de filtres à TFCT, Détection d'enveloppe avec test par affichage, Détection de périodicité par filtres en peigne avec test sur signaux synthétiques préenregistrés,
- Ralentissement / accélération de la musique. Modules : algorithme simple par interpolation avec test d'écoute et modèle théorique, algorithme du phase-vocodeur avec tests,
- Interface graphique pour smartphone. Modules : ma première interface Android (très simple, pour comprendre les spécificités des interfaces Android), mise en place d'une interface simplifiée du logiciel (uniquement la fonctionnalité principale), mise place d'une interface complète (toutes les fonctionnalités, objets graphiques plus évolués...),
- Usages. Modules : analyse vidéo des usages, observation en situation naturelle,
- Intégration : ce module est un module transverse, obligatoire pour tous projets. Il consiste en la mise en oeuvre conjointe de tous les autres modules. A ce titre, il sera défini en accord avec les encadrants informatique.

10 Les attendus.

Pour le groupe. Les principaux attendus en termes de production du groupe sont :

- un document évolutif dont les différentes versions sont fournis lors des PANs (en général quelques jours avant),
- à chaque PAN une présentation rapide (10') les avancées générales du projet avec des transparents,
- lors du PAN3, une démo du prototype allégé,
- lors de la dernière journée : une présentation rapide de 3 minutes (transparents obligatoires), une vidéo de démonstration (youtube ou autre) et un poster pour supporter la démo.

Pour chacun. Les principaux attendus en termes de production de chacun des membres sont :

- la liste des modules auxquels il a participé, avec dates de début et fin de chaque module ainsi que le nom des experts ayant encadré celui-ci,
- le code JAVA produit et intégré au projet,
- quelques transparents pour chaque PAN, par binôme s'occupant d'un module,

Pour chaque PAN, la présentation et les questions feront 35 minutes.

11 Comment fonctionner ?

Recherche d'informations. Le site web rassemble une grande partie des éléments qui vous seront utiles, tant du point de vue des ressources (humaines, techniques, matérielles) que de la méthodologie et des informations institutionnelles (évaluation, déroulement).

Travail en groupe. Le travail en groupe demande de l'organisation. Soyez attentifs notamment à ce que la parole soit partagée et que personne ne se sente à l'écart. N'hésitez pas à demander un accompagnement spécifique ou de l'aide lorsque vous pensez que c'est nécessaire. Les groupes traversent parfois des crises et celles-ci peuvent se révéler salutaires. N'hésitez pas à solliciter votre tuteur !

Pour organiser votre travail, vous créez espace partagé (google group ou autre) dans lequel vous placerez les comptes-rendus de réunions (travail commun, rencontres avec experts), le document évolutif et les transparents. Vous partagerez l'accès à ces documents avec votre tuteurs et vos experts.

Une manière de progresser dans votre projet est de tenir des réunions de travail régulières. Pour ces réunions, des rôles peuvent être prédéfinis (de préférence en les faisant tourner) de manières à rendre le travail plus efficace : consulter la page "Dispositif/Outils et aide méthodologiques/Animation de réunion" où un lien vers ces rôles est donné.

Concevoir le sujet en groupe. La formulation du thème est choisie suffisamment ouverte et donne lieu à un grand nombre d'interprétations possibles. Vous pourrez donc en groupe explorer et questionner dans de nombreuses directions, jusqu'à ce qu'un consensus se soit dégagé autour d'un sujet à poursuivre. L'attention à la parole et aux idées de chacun est particulièrement importante dans cette phase.

Les séances tutorées. Ces séances sont effectuées en présence du tuteur et bénéficient d'un scénario préétabli et minuté. Vous pouvez vous inspirer de ces séances pour structurer les séances en autonomie.

Comment interagir avec les encadrants ? De manière générale, ne pas hésiter à interagir avec les encadrants (tuteurs, encadrants info, experts) par mail (*cf.* plus bas pour les bonnes pratiques) ou lorsque vous les croisez en séance. Malgré nos efforts en commun, les réponses sont comme dans la vraie vie, pas toujours univoques et leur diversité fait aussi leur richesse, donc à vous d'utiliser à bon escient toutes ces ressources humaines !

Prendre contact avec les experts. Dans PACT, vous construisez votre propre sujet, et c'est donc à vous que revient la tâche de trouver l'accompagnement d'expertise sur les parties techniques à réaliser. Pour prendre contact, la foire aux experts et la foire au modules sont des séances clef. Préparez-les avec attention !

En dehors de ces séances, vous êtes encouragé à prendre contact avec les enseignants-chercheurs de l'école à chaque fois qu'il sera nécessaire, sans attendre. Votre attitude idéale sera un savant dosage entre une sollicitation pour chaque micro-difficulté et une autonomie trop extrême où les écueils sont révélés au dernier moment. Mais mieux vaut quand même solliciter trop tôt que trop tard !

Le rôle des PANs. Les PAN visent à organiser votre travail de manière générale. Tout d'abord, ils servent à organiser techniquement votre travail en objectifs plus simples que réaliser le projet dans son intégralité. Ensuite, ces point d'étape vous incitent à répartir le travail de manière équitable entre les différentes personnes impliquées dans le projet. Enfin, ils permettent de positionner dans le temps les différents résultats qui doivent être obtenus. Ils sont au nombre de 3 (*cf.* la rubrique "Dispositif/Déroulement" du site) :

- PAN1 : cahier des charges, découpages en modules, première architecture JAVA, bibliographie et premiers travaux sur les modules, architecture en bloc fonctionnels JAVA
- PAN2 : avancement des modules en vue de commencer l'intégration et les tests
- PAN3 : prototype allégé : intégration et tests
- PAN4 : présentations finales, publiques.

Attention : n'attendez pas les PANs pour interagir avec les experts (ajustements des modules, difficultés rencontrées)

12 Les bonnes pratiques du mail

Une partie non négligeable des échanges se font par mails. Lorsque vous interagissez avec l'encadrement par mail, quelques règles sont importantes à respecter pour rendre l'échange efficace :

1. mettre "[PACT groupe xx]" au début du sujet où xx est votre numéro de groupe,
2. dans le corps du mail : rappeler le nom de votre tuteur et le titre de votre sujet.
3. n'oubliez pas de mettre en copie de mail votre tuteur et les membres de votre groupe.

Remarques

- soyez être précis et concis dans le sujet : s'agit-il d'un problème concernant un expert ? le fonctionnement du groupe ? l'évaluation ? le sujet et le tag sont primordiaux afin que vos interlocuteurs puissent classer automatiquement votre mail,
- faites une utilisation pertinente des champs des destinataires :
 - les champs à (to) : aux destinataires du mail, i.e. ceux qui devront répondre,
 - les champs Cc : les personnes à tenir au courant, qui peuvent participer à la discussion mais n'y sont pas obligées.

Les personnes sauront ainsi s'ils doivent répondre ou si le message qu'ils ont reçu n'est qu'informatif.

- sur les fils de discussion, faites une réponse à tous (reply all) et vérifiez toujours la pertinence des champs.
- dans vos réponses inclure le texte du mail,
- à chaque nouvelle discussion, écrivez un nouveau sujet de mail. Evitez un répondre à tous (reply all) sur un ancien sujet, ça ne facilite pas la recherche de mail ni le classement par fil de discussion.
- pour un sujet trop complexe pour être décrit dans un mail, il est plus que préférable de prendre rendez vous!!!

13 L'évaluation

Votre note est donnée par la formule suivante :

$$N = 0.4N_I + 0.6\alpha N_G$$

où N_I est votre note individuelle sur 20 et N_G la note de groupe. $\alpha \in [0.5 \ 1]$ est un coefficient individuel mesurant votre implication dans le projet et votre assiduité (présence, ponctualité, mail de fin de semaine), décidé en jury d'encadrants. Ce coefficient est destiné à compenser l'injustice d'un membre du groupe qui ne travaille pas dans PACT et profiterait tout de même de la note attribuée à son groupe.

Les notes sont attribuées lors des Points d'Avancement Notés. Ceux-ci sont des soutenances de groupes donnant lieu à une note collective et à une note individuelle. Ces soutenances sont effectuées devant un jury, qui vous suivra tout au long du projet, avec pour tâche d'évaluer la qualité du travail produit par le groupe, la méthodologie employée et les progrès effectués.