

# CorrectExam: un outil opensource pour une correction efficace des examens papier

Olivier Barais (Univ Rennes) – <https://correctexam.github.io/#team>



# Who am I

Olivier Barais, Prof. @Univ. Rennes, IRISA/INRIA  
DiverSE, B-COM

INRIA DiverSE team leader with Benoit Combemale,  
deputy director of electronic and computer science  
department @UnivRennes (~1600 students)

- Research Topic:
  - **Secure Software Supply Chain**
  - **Dynamic software architecture**
  - **Software language engineering**
  - Distributed system
  - Cloud computing
  - Model-driven engineering



# Déroulé de la présentation

1. Le besoin
2. Les choix architecturaux / Les fonctionnalités
3. Le projet
4. Les retours/La structuration de la communauté
5. Une démonstration / Tutoriel
6. Learn More

# Le besoin

- Faire en sorte que les étudiants consultent davantage les copies corrigées pour apprendre de leurs erreurs
- Corriger de manière plus “juste”
  - une vue statistique des résultats
  - correction anonyme, aléatoire...
  - capacité à modifier le barème à la volée
- Corriger de manière plus efficace
  - à plusieurs correcteurs en simultanée
  - question par question / copie par copie
  - par lot
  - correction automatisée pour les QCM
  - sur tablette ou sur ordinateur
  - en évitant le “tout QCM”

# Besoin inspiré par des produits commerciaux surtout nord américain où un marché existe

- La solution Gradescope (N°1):

“Le logiciel de notation Gradescope permet aux étudiants de recevoir plus rapidement des commentaires plus détaillés sur leur travail, et aux enseignants de voir des analyses détaillées des devoirs et des questions. Il s’agit d’un moyen simple d’enregistrer les travaux sous forme numérique afin de préserver le travail original et de permettre une visualisation rapide et facile depuis n’importe où”

The screenshot displays the Gradescope interface. On the left, there is a sidebar navigation menu with various icons. The main area is divided into two sections: "Student submission" and "Rubric".

**Student submission:** This section shows a question titled "Q1. Calculus". Below it is a sub-question "Q1.1 [3pt] What is the integral of x ?" with a handwritten answer " $x^2$ ". At the bottom of this section, there is a button labeled "[2pt] United States Geography".

**Rubric:** This section shows a breakdown of points for the integral question. It includes a table with four rows:

| Score  | Description                |
|--------|----------------------------|
| 1 -0.0 | Correct                    |
| 2 -1.0 | Incorrect constant         |
| 3 -1.0 | No constant of integration |
| 4 -3.0 | Blank                      |

Below the rubric table, there are buttons for "Add Rubric Item" and "Import...". Further down, there is a section for "SUBMISSION SPECIFIC ADJUSTMENTS" with a "Point Adjustment" field set to 0. At the bottom, there is a text input field for "Provide comments specific to this submission" and a "APPLY PREVIOUSLY USED COMMENTS" button.

**Action bar:** At the very bottom, there is a horizontal bar with several buttons: "All Pages", "Save View", "Submission: 5 of 20", "Previous Ungraded", "Next Ungraded", and "Next >".

# CorrectExam: pourquoi construire ce logiciel ?

- Un retour insuffisant des évaluations vers les étudiants
- ChatGPT & consorts mais aussi Github Copilot, ... sont là
  - Ils “trivialisent” beaucoup de nos devoirs à la maison, exams, projets, TPs, TDs...
  - => Nous devons faire évoluer notre manière d'enseigner / ce que nous enseignons / ce que nous évaluons / comment nous l'évaluons ... Le papier/crayon a encore de l'avenir pour l'évaluation

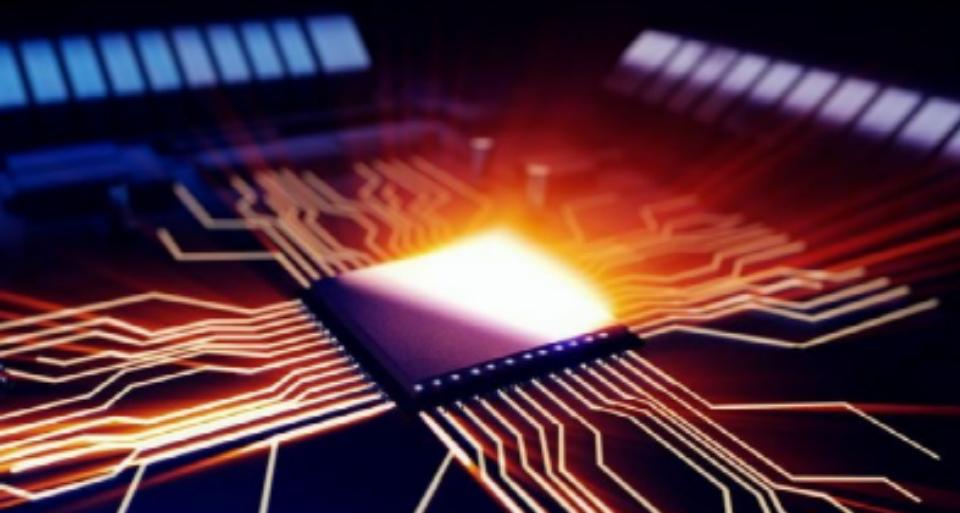
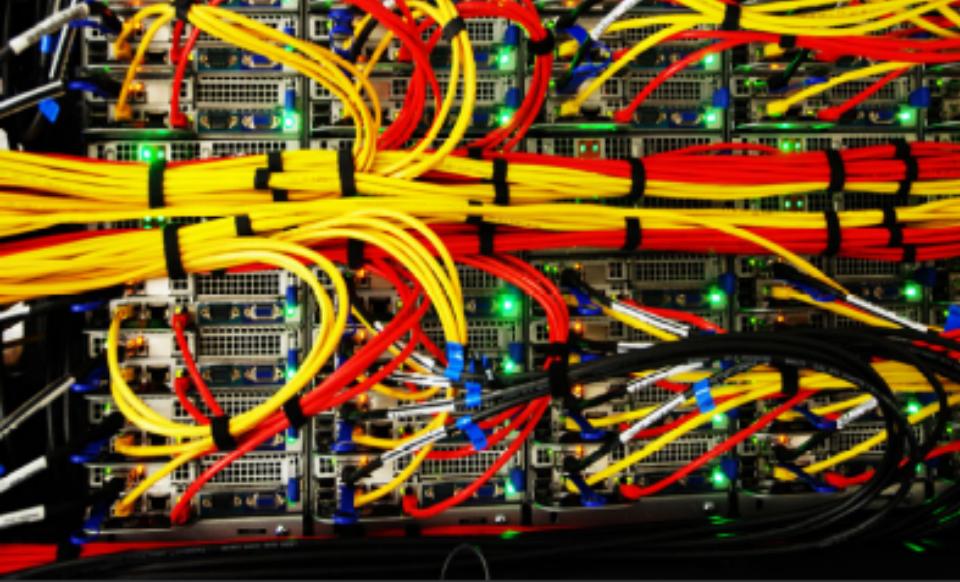
# CorrectExam: pourquoi construire ce logiciel ?

Mais aussi ...

- Permettre de corriger les examens pendant les réunions 😊
- Économiser 5\$ par copie d'étudiant
- Créer une implémentation open source pour maîtriser les problèmes de privacy/teaching analytics
- Créer une implémentation open source d'un logiciel réel avec une architecture complexe afin de disposer d'une étude de cas pour :
  - expliquer l'architecture logicielle moderne aux étudiants
  - des expériences dans la recherche en génie logiciel
- Essayer de garder la crédibilité (dans ma vision) pour faire de la recherche en génie logiciel

The background of the slide is a dark, moody photograph of a mountainous landscape. In the center-left, there is a small, dark body of water, possibly a lake or a reservoir. The terrain is rugged and covered in sparse vegetation. The sky is overcast with heavy clouds. In the foreground, the dark silhouettes of tree branches frame the bottom of the text.

# Les choix architecturaux / Les fonctionnalités



Déporter tout ce qui demande de la puissance de calcul dans le navigateur :

- Traitement d'images
- Machine learning
- Cache
- Parallélisation

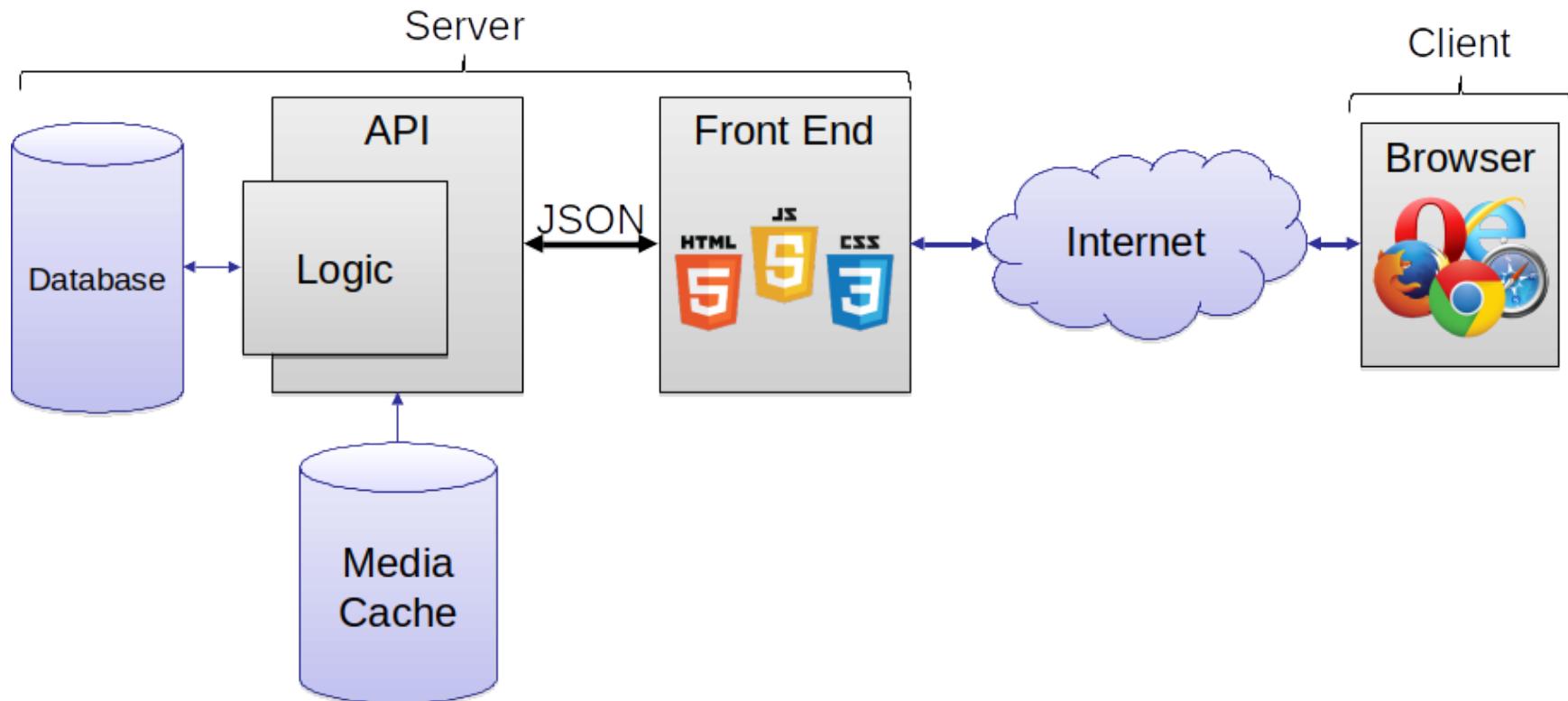
# Choix techniques

- **Quarkus** (<https://quarkus.io/>) pour le back (Java + compilation native via GraalVM)
- **Postgres ou MySQL + S3 (minio)** pour les bases de données
- **Angular** (<https://angular.io/>) pour la partie front
- **pdf.js** (<https://mozilla.github.io/pdf.js/>) pour jouer avec les pdf (examen, scan d'examen, feedback pour les étudiants)
- **fabric.js** (<http://fabricjs.com/>) pour dessiner sur un pdf (canvas)
- **opencv** (<https://opencv.org/>) compilé en wasm au sein d'un pool de web worker les traitements d'images
- **tensorflow JS** (<https://www.tensorflow.org/js>) avec le navigateur pour la reconnaissance des noms/prénoms/INE
- **PrimeNG** (<https://primeng.org/>) comme bibliothèque de base pour les composants graphiques ...

# Choix techniques

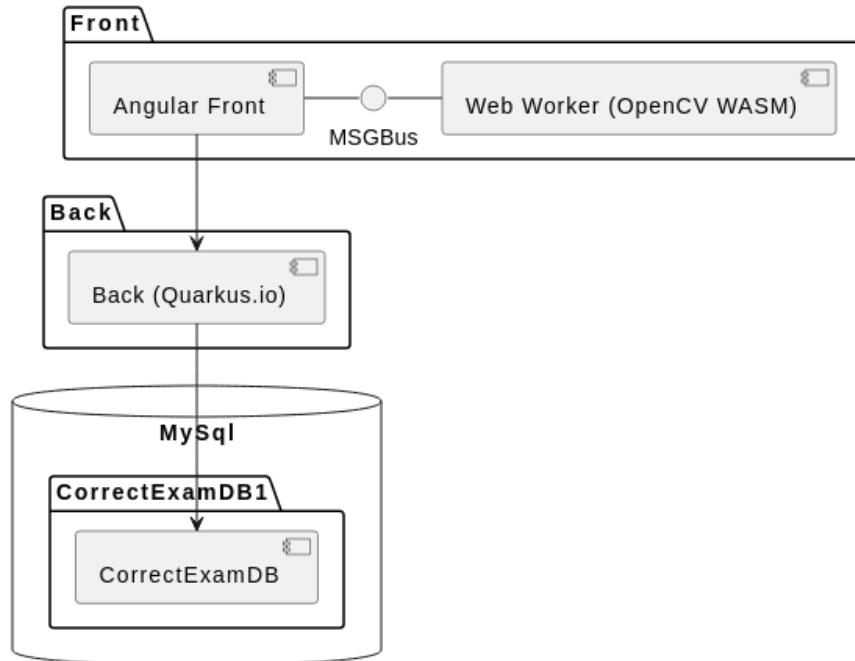
- Utilisation massive
  - des **WebWorkers** (~pool de threads),
  - des **OffscreenCanvas** pour optimiser les performances
- **Docker** (<https://www.docker.com/>) et **K8S** (<https://kubernetes.io>) pour déployer le back et la couche de monitoring
- Le front est hébergé dans un CDN pour suivre l'architecture JamStack (<https://jamstack.org/>) (actuellement page github et netlify)
- **CI/CD** utilisant les github actions (<https://github.com/features/actions>), dockerhub webhook (<https://docs.docker.com/docker-hub/webhooks/>), et gowebhook (<https://github.com/adnanh/webhook>)

# Architecture 1/2

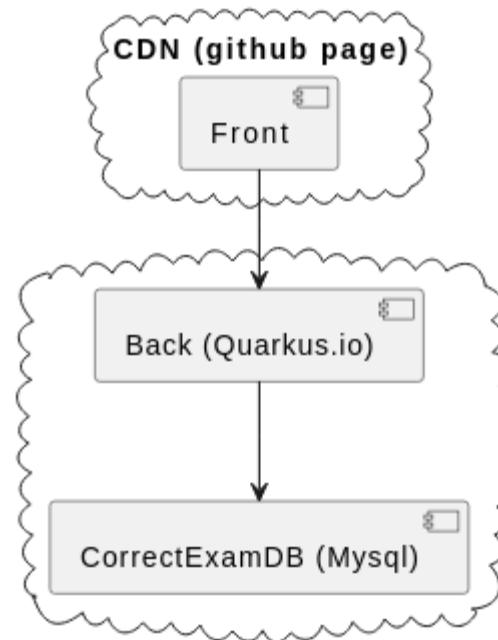


# Architecture 2/2

## Architecture logique



## Déploiement



A wide-angle photograph of a mountainous landscape. In the foreground, dark, silhouetted branches of a tree frame the scene. Beyond them, a small, calm lake sits at the base of a range of mountains. The mountains are rugged, with exposed rock faces and patches of green vegetation. A winding road or path can be seen in the valley between the mountains. The sky is overcast with heavy clouds.

# Le projet

# Historique

- **Mars 2022:** Première discussion
- **Avril 2022:** 2 premiers examens en mode tests @UnivRennes
- **Septembre 2022:** nouvelles fonctionnalités (QCM, traduction,...), extensions des tests (IUT de Toulouse, Université de Nice, INSA de Rennes)
- **Printemps 2023:** Amélioration suite au retour des utilisateurs (85 PR entre janvier et mai 2023)
- **Été 2023:** Correction par lots, travail sur les performances, intégration de la fédération d'identité, support d'un mode standalone pour corriger directement depuis son PC sans partage de données)
- **Automne 2023:** Export pdf annoté, Amélioration des performances (Support des examens à plus de 5000 copies)

**287 PR** depuis le début du projet

100 examens corrigés (60 utilisateurs en croissance depuis septembre 2023)

# Fonctionnalités 1/2

- Template d'examen en format libre (word, libroffice, latex, asciidoc, markdown,...) Juste besoin d'un PDF en entrée
- Import et manipulation des scans au format pdf (ordre des pages, rotation, suppression)
- Alignement des feuilles des copies (pour corriger les défauts du scan)
- Reconnaissance des noms sur les copies (pour l'affectation des copies aux étudiants)
- Tag meilleures/moins bonnes réponses (pour la génération d'un corrigé type à la volée)
- Support de la notation directe, positive ou négative
- Comparaison rapide de réponses avec les mêmes commentaires / même question
- Support des QCM (moins bon qu'AMC : Auto multiple Choice <https://www.auto-multiple-choice.net/>)
- Correction par lots (pour noter en une seule étape un ensemble de réponses similaires)
- Annotation des copies à l'aide d'un stylet pendant la correction
- Statistiques par examen

## Fonctionnalités 2/2

- Import/Export des modules avec ou sans les données étudiantes
- Import/Export des commentaires
- Envoi mail aux étudiants avec leur copie sous forme d'un pdf annoté et/ou avec un lien pour une consultation sur la plateforme
- Export des résultats au format Excel (pour un envoi à la scolarité)
- Support des fédérations d'identités universitaires
- ....

# Carte d'identité OpenHub

 correctexam

[Settings](#) | [Report Duplicate](#)

 0  
High Activity

 I Use This!

Analyzed 2 days ago, based on code collected 3 days ago.

### Project Summary

The goal of this application is to provide a SaaS-based application that allows universities to grade paper assignments in half the time.

<https://correctexam.github.io/>

**Tags**

assessment, gradescope, university

### In a Nutshell, correctexam...

... has had 1,142 commits made by 11 contributors representing 196,622 lines of code

... is mostly written in JavaScript with a low number of source code comments

... has a young, but established codebase maintained by a large development team with stable Y-O-Y commits

... took an estimated 51 years of effort (COCOMO model) starting with its first commit in March, 2022 ending with its most recent commit 3 days ago

### Quick Reference

Project Links: [Homepage](#)

Code Locations: (2 Locations)

Similar Projects:

-  SWAD
-  TCEExam - Com...
-  Moodle
-  ILIAS

Managers: barais

---

### Licenses

| MIT                          |
|------------------------------|
| <b>Permitted</b>             |
| Commercial Use               |
| Modify                       |
| Distribute                   |
| Place Warranty               |
| Use Patent Claims            |
|                              |
| <b>Forbidden</b>             |
| Sub-License                  |
| Hold Liable                  |
|                              |
| <b>Required</b>              |
| Distribute Original          |
| Disclose Source              |
| Include Copyright            |
| State Changes                |
| Include License              |
| Include Install Instructions |
|                              |

[All Licenses](#)

The background of the slide is a dark, moody landscape. It features a range of mountains in the distance, their peaks partially obscured by clouds. In the middle ground, there's a small, dark body of water, possibly a lake or a reservoir. The foreground is dominated by the dark, silhouetted shapes of trees and bushes, creating a sense of depth and mystery. The overall color palette is muted, with shades of brown, grey, and black.

# Les retours/La structuration de la communauté

je viens de finir de corriger mon premier examen avec CorrectExam, je suis agréablement surpris de l'utilisation, c'est très fonctionnel, je ne pourrais pas dire si je gagne du temps mais le retour à l'étudiant me semble très important, c'est ce que je privilégie. Et je vois que des fonctionnalités s'ajoutent au fur et à mesure (commentaires textuels avec zone de texte !).

**Julien Geandrot, le 19/11/2023**

<https://github.com/correctexam/corrigExamFront/issues/397>

Vraiment, c'est un excellent outil, merciiiiiiiiiiiiiiiiii

**Marie Babel, le 29/11**

Grand merci. C'est vraiment une avancée majeure d'avoir un outil comme cela. Et cela a été un vrai plaisir de voir l'outil s'améliore en temps réel au fur et à mesure de l'expression des besoins.

**Nicolas Thierry le 30/11**

Ta nouvelle version est encore mieux, formidable la vision d'ensemble de toutes les réponses ! Les statistiques sont aussi très utiles, même si c'est déprimant de voir comment les étudiants ratent collectivement des questions sur des notions élémentaires 😅

**Mariko le 29/11**

# La structuration de la communauté

- 95 tickets par une quinzaine d'utilisateurs
- Pas mal d'email en direct ~200 emails
- Mise en conformité pour le RGPD, la propriété intellectuelle des étudiants, ... (discussion avec les juristes de l'Université)

Mise en place d'une mailing liste, d'un comité opérationnel, ...

Utilisation de GitHub comme plateforme de collaboration

A scenic landscape featuring a large, rugged mountain range in the background. In the middle ground, there's a small, dark lake surrounded by fields and a few scattered trees. A winding road or path leads from the foreground up towards the mountains. The overall scene is somewhat overcast and moody.

# La roadmap

# La roadmap

- Formation des Ingénieurs pédagogiques à l'Université de Rennes
- Déploiement de la version 1.1 sur une infrastructure pilotée par la DSI à l'Université de Rennes
- Bêta-tests avec d'autres utilisateurs curieux/bienveillants
- Analyse accessibilité
- V1.2 Un certain nombre de tâches identifiées github V1.2
- V1.3 github V1.3
- Intégration du support à la correction de notebook Jupyter
- Intégration Moodle (un connecteur LTI ?)

# Une démonstration / Tutoriel

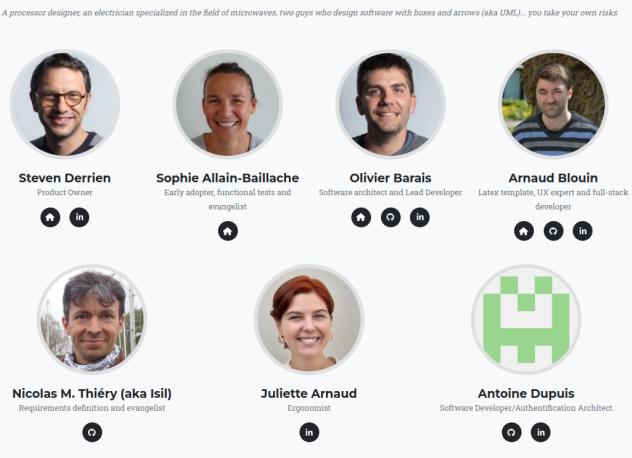
**Site Web :** <https://correctexam.github.io>

**Application :** <https://correctexam.github.io/corrigExamFront/>

**Documentation :** <https://correctexam.readthedocs.io/>

# Une démonstration / Tutoriel

- Création d'un compte sur la plate-forme
- Création d'un cours
- Création d'un exam
- Mise en place du barème
- Chargement et alignement des copies
- Association des copies
- Correction
- Analyse des statistiques
- Envoi de la copie vers les étudiants
- Truc et astuces:
  - Pour les QCMs
  - Association des copies
  - Analyse du pdf de scan après chargement (rotation, ordre des copies,...)
  - Import / Export d'un module
  - Travailler à plusieurs correcteurs



## Learn More

[Documentations](#) · [GitHub](#) · [Application](#) · [Web site](#)