

# Manuel d'utilisation

---

*Projet : Conception d'un outil d'expérimentation  
de scénarios et de génération d'emploi du temps*

*Arbaut Jean-Baptiste*

*Deschamps Kylian*

*Duez-Faurie Valentine*

*Eramil Kadir*

*Pilloud Aubry*

*Tropel Célia*

*Université Grenoble Alpes*

# Manuel d'utilisation

## *Conception d'un outil d'expérimentation de scénarios et de génération d'emploi du temps*

*Les informations d'identification du document :*

*Les éléments de vérification du document :*

<b>Référence du document :</b>	<b>Validé par :</b>
<b>Version du document :</b> 1.0	<b>Validé le :</b>
<b>Date du document :</b>	<b>Soumis le :</b>
<b>Auteur(s) :</b> Arbaut Jean-Baptiste Deschamps Kylian Duez-Faurie Valentine Eramil Kadir Pilloud Aubry Tropel Célia	<b>Type de diffusion :</b> Document électronique (.pdf)
<b>Les éléments d'authentification :</b>	<b>Confidentialité :</b>
<b>Maître d'ouvrage:</b> Aurélie Landry	<b>Chef de projet :</b>
<b>Date / Signature :</b>	<b>Date / Signature :</b>

# Sommaire

<b>Sommaire.....</b>	<b>3</b>
<b>Table des tableaux et illustrations.....</b>	<b>4</b>
<b>1. Introduction.....</b>	<b>6</b>
1.1 Objectifs et méthodes.....	6
1.2 Documents de référence.....	7
<b>2. Guide de lecture.....</b>	<b>8</b>
2.1 Personne en charge de l'installation.....	8
2.2 Utilisateur final et maître d'ouvrage.....	8
2.3 Développeur (maître d'oeuvre).....	8
<b>3. Concepts de base.....</b>	<b>9</b>
<b>4. Mise en œuvre.....</b>	<b>10</b>
4.1 Page d'accueil.....	10
4.2 Page d'informations.....	12
4.2.1 Programme national.....	12
4.2.2 Informations globales de l'établissement.....	13
4.2.2.1 Horaires.....	13
4.2.2.2 Langues.....	15
4.2.2.3 Options.....	16
4.2.3 Informations sur les ressources de l'établissement.....	17
4.2.3.1 Classes.....	18
4.2.3.2 Salles.....	19
4.2.3.3 Professeurs.....	20
4.3 Page de contraintes.....	22
4.3.1 Contraintes des professeurs.....	23
4.3.2 Contraintes des classes et groupes.....	25
4.3.3 Contraintes des salles.....	26
4.3.4 Contraintes du planning.....	28
4.3.4.1 Nombres d'heures maximal à la suite.....	28
Figure 42 : Tableau récapitulatif des contraintes d'heures maximal à la suite.....	29
4.3.4.2 Contrainte cours-planning.....	29
4.3.4.3 Enchainement de cours.....	30
4.4 Page de contraintes optionnelles.....	32
4.4.1 Poids du matériel scolaire.....	32
4.4.2 Temps hors cours.....	34
4.4.3 Ordre d'importance des contraintes optionnelles.....	34
4.5 Page de calculs.....	36
4.6 Page de résultats.....	37
4.6.1 Statistiques de compléction de l'emploi du temps.....	37
4.6.1.1 Chiffres clés.....	37
4.6.1.1 Détail par type de contraintes.....	38
4.6.1.1 Détail des violations de contraintes.....	39
4.6.2 Gestion des emplois du temps.....	40

4.6.2.1 Affichage d'un emploi du temps.....	41
4.6.2.2 Edition d'un créneau sur un emploi du temps.....	42
4.6.2.3 Déplacement d'un coursFigure 64 : Sélection d'une ressource pour visualiser l'emploi du temps associé.....	43
4.6.2.4 Export des solutions générées.....	45
<b>5. Liste des commandes.....</b>	<b>46</b>
5.1 Lancement de l'application.....	46
5.2 Arrêt de l'application.....	46
<b>6. Messages d'erreur.....</b>	<b>47</b>
<b>7. Glossaire.....</b>	<b>48</b>
<b>8. Références.....</b>	<b>50</b>
<b>9. Index.....</b>	<b>51</b>

## Table des tableaux et illustrations

<b>Figure 1 : Page d'accueil.....</b>	<b>11</b>
<b>Figure 2 : Sections du guide d'utilisation.....</b>	<b>11</b>
<b>Figure 3 : Exemple de l'organisation du Guide d'utilisation.....</b>	<b>12</b>
<b>Figure 4 : Page de saisie des informations de l'établissement.....</b>	<b>13</b>
<b>Figure 5 : Saisie du programme national.....</b>	<b>14</b>
<b>Figure 6 : Sections de la partie "Informations globales".....</b>	<b>14</b>
<b>Figure 7 : Définition des journées de cours.....</b>	<b>15</b>
<b>Figure 8 : Définition des horaires de cours.....</b>	<b>15</b>
<b>Figure 9 : Définition des durées des créneaux, pause méridienne et récréation.....</b>	<b>15</b>
<b>Tableau 1 : Exemple d'horaires.....</b>	<b>15</b>
<b>Figure 10 : Définition des LV1 et LV2.....</b>	<b>16</b>
<b>Figure 11 : Définition de la LV3 sans LV4.....</b>	<b>16</b>
<b>Figure 12 : Sélection des options de l'établissement.....</b>	<b>17</b>
<b>Figure 13 : Définition des classes ayant accès aux options.....</b>	<b>17</b>
<b>Figure 14 : Définition du volume horaire des options selon le niveau.....</b>	<b>18</b>
<b>Figure 15 : Sections de la partie "Informations sur les ressources de l'établissement" .....</b>	<b>18</b>
<b>Figure 16 : Format attendu pour les colonnes du tableau avec exemple.....</b>	<b>18</b>
<b>Figure 17 : Création des ressources.....</b>	<b>19</b>
<b>Figure 18 : Tableau des données créés.....</b>	<b>19</b>
<b>Figure 19 : Section de la ressource classes/groupes.....</b>	<b>19</b>
<b>Tableau 2 : Données acceptées pour l'import des classes / groupes.....</b>	<b>20</b>
<b>Figure 20 : Section de la ressource salles.....</b>	<b>20</b>
<b>Tableau 3 : Données acceptées pour l'import des salles.....</b>	<b>21</b>
<b>Tableau 4 : Données acceptées pour l'import des professeurs.....</b>	<b>22</b>
<b>Figure 22 : Sections de la partie "Renseignement des contraintes de l'établissement" .....</b>	<b>23</b>
<b>Figure 23 : Section vide d'une ressource.....</b>	<b>24</b>
<b>Figure 24 : Section des professeurs vide, sans sélection.....</b>	<b>24</b>
<b>Figure 25 : Entrée d'un professeur.....</b>	<b>24</b>
<b>Figure 26 : Professeur complètement disponible.....</b>	<b>25</b>
<b>Figure 27 : Ajout de contraintes par les listes déroulantes.....</b>	<b>25</b>
<b>Figure 28 : Ajout de contraintes par les boutons.....</b>	<b>25</b>
<b>Figure 29 : Tableau récapitulatif des contraintes des professeurs.....</b>	<b>26</b>
<b>Figure 30 : Entrée d'une classe.....</b>	<b>26</b>
<b>Figure 31 : Classe complètement disponible.....</b>	<b>26</b>
<b>Figure 32 : Ajout de contraintes par les listes déroulantes.....</b>	<b>27</b>
<b>Figure 33 : Ajout de contraintes par les boutons.....</b>	<b>27</b>
<b>Figure 34 : Tableau récapitulatif des contraintes des classes et groupes.....</b>	<b>27</b>
<b>Figure 36 : Salle complètement disponible.....</b>	<b>28</b>
<b>Figure 37 : Ajout de contraintes par les listes déroulantes.....</b>	<b>28</b>
<b>Figure 38 : Ajout de contraintes par les boutons.....</b>	<b>28</b>
<b>Figure 39 : Tableau récapitulatif des contraintes des salles.....</b>	<b>29</b>
<b>Figure 40 : Section contrainte planning vide.....</b>	<b>29</b>

<b>Figure 41 : Ajout de contraintes d'heures maximal à la suite.....</b>	<b>30</b>
<b>Figure 43 : Ajout de contraintes de créneaux obligatoires.....</b>	<b>31</b>
<b>Figure 44 : Tableau récapitulatif des contraintes de créneaux obligatoires.....</b>	<b>31</b>
<b>Figure 45 : Ajout de contraintes de suivis de cours.....</b>	<b>31</b>
<b>Figure 46 : Tableau récapitulatif des contraintes de cours qui se suivent.....</b>	<b>32</b>
<b>Figure 47 : Sections de la partie “Contraintes optionnelles (non obligatoires)”.....</b>	<b>33</b>
<b>Figure 48 : Section “Poids du Matériel”.....</b>	<b>34</b>
<b>Figure 49 : Tableau d'entrée des poids du matériel de chaque matière par niveau.....</b>	<b>34</b>
<b>Figure 50 : Entrée de poids maximal autorisé par jour et par niveau &amp; Exemple de poids estimé pour une classe de 4ème.....</b>	<b>34</b>
<b>Figure 51 : Entrée des informations sur le réfectoire.....</b>	<b>35</b>
<b>Figure 52 : Entrée des informations sur les salles de permanences.....</b>	<b>35</b>
<b>Figure 53 : Tableau d'ordre d'importance des contraintes optionnelles entrées.....</b>	<b>36</b>
<b>Figure 55 : Page du générateur d'emploi du temps.....</b>	<b>37</b>
<b>Figure 56 : Sections de la partie “Résultats et gestion de l'emploi du temps”.....</b>	<b>38</b>
<b>Figure 59 : Sections de la partie “Résultats et gestion de l'emploi du temps”.....</b>	<b>40</b>

# 1. Introduction

Ce manuel d'utilisation a pour objectif d'accompagner l'utilisateur dans la prise en main de l'application de génération automatique d'emplois du temps développée dans le cadre d'un projet de TER (Travail d'Étude et de Recherche). Il présente l'ensemble des fonctionnalités de l'interface, les étapes d'utilisation, ainsi que les procédures à suivre pour configurer, exécuter et exploiter le logiciel efficacement.

L'application a été conçue pour répondre aux besoins spécifiques des établissements scolaires type collèges, en facilitant la création d'emplois du temps complexes, tout en prenant en compte un grand nombre de contraintes pédagogiques, logistiques et organisationnelles. Grâce à une interface web intuitive, les utilisateurs peuvent configurer leurs ressources (professeurs, classes, salles), définir des contraintes personnalisées, lancer les calculs et visualiser les résultats sans nécessiter de connaissances en programmation.

Ce document est structuré de manière à aborder les notions fondamentales nécessaires à la compréhension de l'environnement et du fonctionnement global de l'application. Puis il détaillera chaque section de l'interface, en suivant l'ordre logique de la configuration jusqu'à l'obtention de l'emploi du temps. Enfin, il fournit une liste des commandes essentielles, les messages d'erreur possibles et les solutions associées.

Ce manuel s'adresse aussi bien aux utilisateurs finaux qu'aux développeurs impliqués dans la mise en œuvre et le déploiement de l'outil.

## 1.1 Objectifs et méthodes

L'application développée s'inscrit dans le cadre d'un projet de TER (Travail d'Étude et de Recherche) et vise à proposer une solution complète et accessible pour la génération automatique d'emplois du temps dans les établissements scolaires de type collège. Cette application a pour objectif de réduire significativement le temps et la complexité liés à la création manuelle des plannings hebdomadaires, tout en garantissant la prise en compte de l'ensemble des contraintes pédagogiques, matérielles et humaines propres à chaque établissement.

Le projet repose sur deux composantes principales :

- Une interface web interactive, conçue avec le framework Dash (Python), permettant à l'utilisateur de renseigner ou importer les données nécessaires : enseignants, classes, disciplines, salles, contraintes horaires, options pédagogiques... Cette interface se veut claire, et accessible à des utilisateurs sans compétences en programmation. Elle permet également de visualiser, modifier et exporter les résultats.
- Un moteur de résolution de contraintes, basé sur la bibliothèque OR-Tools développée par Google, appelé "solver", qui modélise le problème de l'emploi du temps sous

forme d'un problème d'optimisation à contraintes. Ce solver prend en compte les règles définies (volumes horaires, incompatibilités, préférences, simultanéités, etc.) et produit des plannings faisables et équilibrés, en minimisant les conflits.

Le développement a suivi une approche itérative en plusieurs étapes :

1. Recueil des besoins auprès d'exemples réels d'emplois du temps scolaires et définition des types de contraintes à prendre en charge.
2. Modélisation du problème et du plan de développement.
3. Implémentation du solver avec OR-Tools, incluant la gestion des sous-groupes, des salles, des volumes horaires par matière, et des conflits potentiels. Conception en parallèle de l'interface Dash en modules fonctionnels : saisie des données, gestion des contraintes, visualisation des résultats et export. Avec des fonctionnalités telles que le système de sauvegarde automatique.
4. Validation continue par des jeux de données réalistes et ajustements selon la faisabilité et la lisibilité des emplois du temps générés.
5. Création des tests et de la documentation associée.
6. Documentation : les commentaires du code source ainsi que la documentation interne ont été réalisés tout le long du projet. Le rapport final et les guides ont été rédigés en fin de projet.

L'ensemble du système est conçu pour fonctionner localement, sans dépendre d'un serveur distant, et pour pouvoir être adapté selon les spécificités des établissements. Le projet met l'accent sur la modularité, la fiabilité des résultats, et l'accessibilité pour des non-informaticiens. L'un des objectifs était de fournir un export compatible avec Monoposte d'Index Education, ce qui n'a pas pu être effectué.

## 1.2 Documents de référence

Le guide d'installation est à lire en préambule de ce document, il a été utilisé pour la conception des parties [5](#) et [6](#) de ce dernier.

## 2. Guide de lecture

Ce manuel d'utilisation a été conçu pour accompagner différents types de lecteurs dans la prise en main de l'application de génération d'emploi du temps. Chaque profil trouvera dans ce document les sections les plus pertinentes pour son usage.

### 2.1 Personne en charge de l'installation

Objectif : Installer et configurer l'application sur un poste utilisateur.

À lire en priorité :

- [Section 5.1](#) : Lancement de l'application.
- [Section 6](#) : Messages d'erreur.

Cette personne doit s'assurer que Python est installé, que les bibliothèques nécessaires sont disponibles et que le projet peut être exécuté en local.

### 2.2 Utilisateur final et maître d'ouvrage

Objectif : Utiliser l'interface pour configurer les données et générer les emplois du temps.

À lire en priorité :

- [Section 4](#) : Mise en œuvre.

Ce profil utilise directement l'interface pour saisir les informations, définir les contraintes et obtenir un emploi du temps cohérent.

### 2.3 Développeur (maître d'oeuvre)

Objectif : Comprendre la structure de l'interface et ses interactions avec le moteur de génération.

À lire en priorité :

- [Section 4](#) : Détail des pages de l'interface.
- [Section 5](#) : Liste des commandes.
- [Section 6](#) : Messages d'erreur.

Ce lecteur pourra être amené à modifier l'application ou intervenir en cas de dysfonctionnement.

### 3. Concepts de base

Cette section présente les notions essentielles à connaître pour comprendre le fonctionnement de l'application et suivre efficacement les étapes décrites dans ce manuel.

Certaines étapes d'utilisation nécessitent d'ouvrir un terminal (sous Linux ou macOS) ou une invite de commande (sous Windows). Il s'agit d'une interface en ligne de commande permettant d'exécuter des instructions comme “python app.py” pour lancer l'application. Le chemin d'accès au dossier et la version de Python installée peuvent influer sur le bon déroulement de cette commande.

L'interface utilisateur est conçue avec le framework Dash, une bibliothèque Python permettant de créer des applications web interactives. L'application se lance dans un navigateur web et permet à l'utilisateur de configurer l'ensemble des éléments nécessaires (horaires, classes, professeurs, contraintes...) sans avoir à modifier directement les fichiers du projet.

Les données sont enregistrées au format JSON (.json), un format standard structuré en paires clé / valeur. Ce format est utilisé pour stocker toutes les informations nécessaires à la génération de l'emploi du temps : enseignants, matières, salles, classes, contraintes... L'utilisateur n'a pas besoin d'éditer ces fichiers manuellement : ils sont lus, modifiés et sauvegardés automatiquement via l'interface.

Le moteur de calcul, appelé “solver”, repose sur OR-Tools, une bibliothèque d'optimisation développée par Google. Il permet de traduire toutes les règles définies dans l'interface (disponibilités, volumes horaires, affectations, etc.) en contraintes formelles et de générer un emploi du temps optimisé qui respecte au mieux ces contraintes.

Enfin, l'application fonctionne localement, c'est-à-dire qu'elle s'exécute entièrement sur l'ordinateur de l'utilisateur. Aucune connexion à un serveur externe ou à internet n'est requise. Toutes les opérations (chargement des données, calcul, export) sont réalisées en local, garantissant la confidentialité des données.

## 4. Mise en œuvre

Dans cette partie, nous allons voir comment utiliser l'application de génération d'emploi du temps, pour cela chaque section représentera une page de l'interface.

En premier lieu, le serveur local de l'application doit être lancé, pour cela, vous pouvez vous référer à la [section 5. Liste des commandes](#).

### 4.1 Page d'accueil

En premier lieu, la page d'accueil introduit brièvement le contexte dans lequel l'outil a été créé et de son utilisation.



Figure 1 : Page d'accueil

On trouve sur cette même page, un guide d'utilisation, avec une section par page de l'interface.

This screenshot shows a sidebar titled "Guide d'utilisation" containing a list of sections, each with a collapse arrow. The sections are: Introduction, Saisie des informations de l'établissement, Saisie des contraintes de votre établissement, Saisie des contraintes optionnelles de votre établissement, Calculs / Génération de l'emplois du temps, and Visualisation des résultats. At the bottom of the sidebar, there is a link "Télécharger le Guide d'utilisation complet (PDF)".

Figure 2 : Sections du guide d'utilisation

Il détaille succinctement les étapes à réaliser pour la génération d'un emploi du temps.

## Guide d'utilisation

Introduction ▾  
Saisie des informations de l'établissement ▾

### 1. Programme national

*Le programme national est pré-rempli pour les niveaux 6e, 5e, 4e et 3e. Vous pouvez modifier les volumes horaires des disciplines selon les besoins de votre établissement. L'EMC (Enseignement Moral et Civique) peut être inclus ou non dans le programme.*

- Étape 1 : Sélectionnez un niveau pour afficher le programme.
- Étape 2 : Modifiez les volumes horaires des disciplines si besoin.
- Étape 3 : Précisez si l'EMC est inclus ou non. Si ce n'est pas le cas, renseignez le volume associé.

### 2. Informations globales

#### 2.1 Horaires

*Cette section permet de configurer les horaires types d'une journée. Vous pouvez aussi définir des jours où il n'y a pas cours l'après-midi.*

• • •

Figure 3 : Exemple de l'organisation du Guide d'utilisation

## 4.2 Page d'informations

Sur cette page l'objectif est de compléter les informations relatives à l'établissement scolaire telles que les horaires, les volumes horaires hebdomadaires, les professeurs, les salles ou encore les classes / groupes.

Figure 4 : Page de saisie des informations de l'établissement

En haut de cette page se trouvent deux boutons :

- Le premier (de couleur rouge) permet de réinitialiser les données et ainsi de repartir sur une base neutre du projet.
- Le second (de couleur bleu) d'importer un fichier de données au format JSON et correspondant au fichier “data\_interface.json” du projet. Il est utilisé si une personne possède une version du fichier “data\_interface.json” qui ne correspond pas à la version actuelle de l'application.

### 4.2.1 Programme national

Le programme national est pré-rempli avec les informations d'[eduction.gouv.fr](https://eduction.gouv.fr) consulté en mai 2025. Il est nécessaire de vérifier chaque volume horaire car ce seront les valeurs qui sont ensuite utilisées par le générateur. Pour cela, il faut :

- **Étape 1 :** Sélectionner un niveau pour afficher le programme.
- **Étape 2 :** Modifier les volumes horaires des disciplines si besoin.

➤ **Étape 3 :** Préciser si l'EMC est inclus ou non dans le cours d'Histoire-Géographie.  
Renseigner le volume associé, si ce n'est pas le cas.

Sélectionnez un niveau pour consulter ou modifier son programme national :

Discipline	Volume horaire hebdomadaire (en H)
Français	4
Mathématiques	3.5
Histoire-Géographie	3
Langue vivante 1	3
Langue vivante 2	2.5
SVT	1.5
Physique-Chimie	1.5
Technologie	1.5
Éducation physique et sportive	3
Arts plastiques	1
Éducation musicale	1

**Enseignement moral et civique (EMC)**

Est-il inclus avec l'Histoire-Géographie ?

Oui  Non

Si non, indiquez le volume horaire hebdomadaire :  H

Figure 5 : Saisie du programme national

Les volumes horaires des langues du type LV3 et LV4 ainsi que des options (ex : Latin, Sport, Langue régionale, etc.) seront définis par la suite au moment de la définition des spécificités de l'établissement.

#### 4.2.2 Informations globales de l'établissement

Dans la section informations globales de l'établissement, on retrouve plusieurs sous parties :

- Les horaires.
- Les langues de l'établissement (LV1 à LV4 le cas échéant).
- Les options de l'établissement.

**2. Informations globales de l'établissement**

Cette section vous permet de renseigner les horaires de votre établissement ainsi que les langues disponibles.

2.1 Horaires	▼
2.2 Langues de l'établissement	▼
2.3 Options de l'établissement	▼

Figure 6 : Sections de la partie "Informations globales"

##### 4.2.2.1 Horaires

Concernant le renseignement de la section Horaires, on retrouve les étapes suivantes :

- **Étape 4 :** Choisir les journées de cours (ex : Lundi, Mardi, Mercredi, Jeudi et Vendredi) ainsi que les journées qui n'ont pas de cours l'après-midi (généralement le Mercredi).

### 2.1.1 Les journées de cours

Sélectionnez le(s) jour(s) de cours :

Lundi     Mardi     Mercredi     Jeudi     Vendredi

Sélectionnez le(s) jour(s) n'ayant pas cours l'après-midi :

Lundi     Mardi     Mercredi     Jeudi     Vendredi

Figure 7 : Définition des journées de cours

- **Étape 5 :** Renseigner les horaires pour chaque période (le début minimum des cours du matin, etc.).

### 2.1.2 Sélectionnez les horaires principaux

Renseignez les horaires des journées classiques/ principales dans le tableau suivant : 

Début de cours minimum	8	H	25	MIN
Fin maximum des cours du matin	12	H	20	MIN
Début minimum des cours de l'après-midi	13	H	MM	MIN
Fin de cours maximum	17	H	50	MIN

Figure 8 : Définition des horaires de cours

- **Étape 6 :** Définir la durée des créneaux, pauses et récréations.

### 2.1.3 Les paramètres supplémentaires d'une journée

Quelle est la durée d'un créneau horaire classique ?  MIN

Quelle est la durée des récréations (du matin et de l'après-midi) ?  MIN

Quelle est la durée minimum de la pause méridienne ?  H  MIN

Figure 9 : Définition des durées des créneaux, pause méridienne et récréation

Dans l'exemple ci-contre donné par les étapes 5 et 6, on obtient les créneaux suivant :

Matin	Après-midi
8h25 - 9h20	13h00 - 13h55
9h20 - 10h15	13h55 - 14h50
10h30 - 11h25	14h50 - 15h45
11h25 - 12h20	16h00- 16h55
/	16h55 - 17h50

Tableau 1 : Exemple d'horaires

#### 4.2.2.2 Langues

Les langues sont divisées en différentes sections allant de LV1 à possiblement LV4.

Pour les LV1 et LV2, il n'est pas possible de les supprimer. Une première sélection de langues répandues dans les établissements scolaires est déjà disponible et peut être sélectionnée. Il est possible d'ajouter des langues personnalisées, dans une limite de 10 modalités, en sélectionnant "Autre" et en saisissant la langue que l'établissement souhaite ajouter.

➤ **Étape 7 :** Sélectionner les LV1 et LV2 souhaitées et en ajouter au besoin.

**2.2 Langues de l'établissement**

*Les langues de l'établissement sont à renseigner dans cette section. Vous pouvez sélectionner plusieurs langues pour chaque niveau (LV1, LV2, etc.). Vous pouvez saisir dans "Autre" si certaines langues de l'établissement ne sont pas dans les propositions de réponse.*

**2.2.1 LV1 disponibles**

Allemand    Anglais    Arabe    Chinois    Espagnol    Italien    Autre

**2.2.2 LV2 disponibles**

Allemand    Anglais    Arabe    Chinois    Espagnol    Italien    Autre

**2.2.3 Avez-vous des LV3 ?**

Oui    Non

Figure 10 : Définition des LV1 et LV2

Pour les LV3 et LV4, l'établissement peut en ajouter. Il suffit de préciser que l'établissement a une LV3/LV4, puis comme précédemment, sélectionner les langues disponibles ou saisir les langues que l'établissement souhaite ajouter. Enfin, préciser quels niveaux peuvent avoir accès aux LV3/LV4 et entrer le volume horaire.

➤ **Étape 8 :** Activer et paramétrer les LV3 et LV4 si l'établissement en propose.

*Les langues de l'établissement sont à renseigner dans cette section. Vous pouvez sélectionner plusieurs langues pour chaque niveau (LV1, LV2, etc.). Vous pouvez saisir dans "Autre" si certaines langues de l'établissement ne sont pas dans les propositions de réponse.*

**2.2.1 LV1 disponibles**

Allemand    Anglais    Arabe    Chinois    Espagnol    Italien    Autre

**2.2.2 LV2 disponibles**

Allemand    Anglais    Arabe    Chinois    Espagnol    Italien    Autre

+ Ajouter une autre langue

Japonais X

**2.2.3 Avez-vous des LV3 ?**

Oui    Non

**2.2.3 LV3 disponibles**

Allemand    Anglais    Arabe    Chinois    Espagnol    Italien    Autre

Niveaux concernés par les LV3 :

6e   5e   4e   3e

Volume horaire hebdomadaire des LV3 (en heures) : 2 H

**2.2.4 Avez-vous des LV4 ?**

Oui    Non

Figure 11 : Définition de la LV3 sans LV4

### 4.2.2.3 Options

Certains niveaux peuvent avoir accès à des options spécifiques (ex : Latin, Théâtre, escalade, etc...). Une première sélection d'options est répartie en sections selon leur catégorie -langues régionales, langues anciennes, artistiques, sportives, scientifiques/technologiques- et peut être sélectionnée. Il est possible d'en ajouter manuellement, sans limite, en sélectionnant "Ajouter une autre option" puis en saisissant l'option souhaitée. Il faut ensuite indiquer les niveaux concernées, cliquer sur le niveau que l'on souhaite paramétrier et saisir le volume horaire associé à la classe.

- **Étape 9 :** Cocher les options proposées ou ajouter des options spécifiques à l'établissement en les saisissant si elles ne sont pas dans la liste des propositions.

## 2.3 Options de l'établissement

### 2.3.1 Options disponibles

Les options de l'établissement sont à renseigner dans cette section. Vous pouvez sélectionner plusieurs options pour chaque catégorie et en saisir dans "Autre".

**Options langues régionales**

- Alsacien
- Basque
- Breton
- Corse
- Flamand

**Options langues anciennes**

- Latin
- Grec ancien

**Options artistiques**

- Arts plastiques
- Cinéma
- Danse
- Musique
- Théâtre

**Options sportives**

- Sports (global)
- Athlétisme
- Escalade
- Football
- Natation

**Options de sciences et/ou technologie**

- Informatique
- Robotique

**Autres options**

+ Ajouter une autre option

*Figure 12 : Sélection des options de l'établissement*

- **Étape 10 :** Définir les niveaux concernés pour chaque option disponible, à sélectionner via les slides (sélecteur de niveaux).

**Options langues régionales**

Alsacien       Basque       Breton       Corse       Flamand

**Options langues anciennes**

Latin       Grec ancien

**Options artistiques**

Arts plastiques       Cinéma       Danse       Musique       Théâtre

**Options sportives**

Sports (global)       Athlétisme       Escalade       Football       Natation

**Options de sciences et/ou technologie**

Informatique       Robotique

**Autres options**

+ Ajouter une autre option

**Option : Escalade**

Quels sont les niveaux concernés par l'option « Escalade » ?

6e                          5e                          4e                          3e

**Option : Latin**

Quels sont les niveaux concernés par l'option « Latin » ?

6e                          5e                          4e                          3e

*Figure 13 : Définition des classes ayant accès aux options*

➤ **Étape 11 :** Renseigner les volumes horaires par niveau pour chaque option dans le tableau associé.

2.3.2 Volume horaire des options par niveau

Sélectionnez un niveau pour consulter ou modifier les volumes horaires des options :

5e

Option	Volume horaire hebdomadaire (en H)
Escalade	3
Latin	1

Figure 14 : Définition du volume horaire des options selon le niveau

#### 4.2.3 Informations sur les ressources de l'établissement

L'objectif ici est de renseigner les ressources de l'établissement :

- Les classes / groupes d'élèves.
- Les salles.
- Les professeurs.

#### 3. Informations sur les ressources de l'établissement

Cette section vous permet de renseigner les ressources de l'établissement (classes/groupes, professeurs et salles) ainsi que de vérifier le volume horaire à appliquer du programme national.

##### 3.1 Classes et groupes d'élèves

##### 3.3 Salles

##### 3.2 Professeurs

Figure 15 : Sections de la partie "Informations sur les ressources de l'établissement"

Pour cela, cette partie est décomposée en trois sections, chacunes associées à un type de ressource. Les sections sont de la même forme et divisées en trois sous parties :

- Une première sous-partie décrit le format des données attendu dans chaque colonne du tableau à remplir dans la 3ème sous-partie.

##### Format attendu pour chaque colonne :

- **Classe / Groupe** : Texte libre (ex : 6e1, 6ESP1, etc.).
- **Niveau** : 6e, 5e, 4e ou 3e (le "e" est automatiquement ajouté si vous écrivez seulement le chiffre).
- **Nombre d'élèves** : Nombre entier uniquement.
- **Classes / Groupes dépendants** : Noms des classes / groupes séparés par des virgules qui ont des élèves en commun avec le groupe / la classe de la ligne (ex : 6ESP1, 6ESP2, 6IT1, etc.).
- **Matière du groupe** : Facultatif. À remplir uniquement si la ligne correspond à un groupe (ex : Espagnol, Latin, etc.).

Figure 16 : Format attendu pour les colonnes du tableau avec exemple

- Une deuxième sous-partie propose de :
  - Télécharger un exemple de fichier type.
  - D'importer un fichier de données déjà existant, permettant de réutiliser les données des années précédentes.
  - De générer plusieurs données identiques.

Ajouter plusieurs classes identiques :

Nombre :  Niveau :  Effectif :  + Générer les classes

Figure 17 : Création des ressources

- Une troisième sous-partie correspond au tableau de données à remplir.

+ Ajouter une ligne

Figure 18 : Tableau des données créés

#### 4.2.3.1 Classes

- **Étape 12 :** Importer ou saisir manuellement les classes.
- **Étape 13 :** Utiliser le générateur pour créer plusieurs classes identiques.

Format attendu pour chaque colonne :

- **Classe / Groupe** : Texte libre (ex : 6e1, 6ESP1, etc.).
- **Niveau** : 6e, 5e, 4e ou 3e (le "e" est automatiquement ajouté si vous écrivez seulement le chiffre).
- **Nombre d'élèves** : Nombre entier uniquement.
- **Classes / Groupes dépendants** : Noms des classes / groupes séparés par des virgules qui ont des élèves en commun avec la classe de la ligne (ex : 6ESP1, 6ESP2, 6IT1, etc.).
- **Matière du groupe** : Facultatif. À remplir uniquement si la ligne correspond à un groupe (ex : Espagnol, Latin, etc.).

+ Télécharger un exemple de fichier ▾

Glissez ou sélectionnez un fichier Excel ou CSV

Ajouter plusieurs classes identiques :

Nombre :  Niveau :  Effectif :  + Générer les classes

+ Effacer les données du tableau

+ Ajouter une ligne

Figure 19 : Section de la ressource classes/groupes

Les données acceptées pour les classes / groupes sont les suivantes :

Donnée	Format	Exemple
Classe/Groupe	Texte libre	6e1, 6ESP1, etc...
Niveau	6e, 5e, 4e ou 3e Ajout automatique du "e" si uniquement un chiffre est saisi	6e, 5e, 4e ou 3e
Nombre d'élèves	Nombre entier	12, 27, 33, etc...
Classes/Groupes dépendants	Noms des classes / groupes séparés par des virgules qui ont des élèves en commun avec le groupe / la classe de la ligne	6ESP1, 6ESP2, 6IT1, etc...
Matière du groupe	Facultatif. À remplir uniquement si la ligne correspond à un groupe	Espagnol, Latin, Escalade, Physique-Chimie etc...

Tableau 2 : Données acceptées pour l'import des classes / groupes

#### 4.2.3.2 Salles

- **Étape 14 :** Importer ou saisir les salles de l'établissement.
- **Étape 15 :** Utiliser le générateur pour créer plusieurs salles similaires.

### 3.2 Salles

Vous pouvez importer un fichier Excel ou CSV contenant les salles (un exemple de structure de fichier est disponible ci-dessous), ou les renseigner/modifier manuellement.

**Format attendu pour chaque colonne :**

- **Nom** : nom de la salle.
- **Matières autorisées** : liste séparée par des virgules (ex : Mathématiques, Physique-Chimie). Si vous ne renseignez rien, les matières autorisées seront : le français, les mathématiques, l'histoire-géographie, les langues et l'enseignement moral et civique.
- **Capacité** : nombre entier.

[Télécharger un exemple de fichier](#)

Glissez ou sélectionnez un fichier Excel ou CSV

Ajouter plusieurs salles identiques

Nombre :	<input type="text" value="4"/>	Matières autorisées :	<input type="text"/>	Capacité :	<input type="text" value="30"/>	<a href="#">+ Générer les salles</a>
----------	--------------------------------	-----------------------	----------------------	------------	---------------------------------	--------------------------------------

[Effacer les données du tableau](#)

	Nom	Matières autorisées	Capacité
X	A1		30
X	B1	Physique-chimie, SVT	25

[+ Ajouter une ligne](#)

Figure 20 : Section de la ressource salles

Les données acceptées pour les salles sont les suivantes :

Donnée	Format	Exemple
Nom	Texte libre	A1, 202, Gymnase, etc...
Matières autorisées	Liste séparée par des virgules. S'il n'y a aucune entrée, les matières autorisées seront : le français, les mathématiques, l'histoire-géographie, les langues et l'enseignement moral et civique.	Mathématiques, Physique-Chimie
Capacité	Nombre entier	15, 25, 33, 70, etc...

Tableau 3 : Données acceptées pour l'import des salles

#### 4.2.3.3 Professeurs

- **Étape 16 :** Importer ou saisir les professeurs avec leurs informations.
- **Étape 17 :** Utiliser le générateur pour ajouter plusieurs enseignants automatiquement.

**3.3 Professeurs**

Vous pouvez importer un fichier Excel ou CSV contenant les professeurs (un exemple de structure de fichier est disponible ci-dessous), ou les renseigner/modifier manuellement.

Format attendu pour chaque colonne :

- Civilité : M., Mme, etc.
- Nom : Nom du professeur.
- Prénom : Prénom du professeur.
- Niveaux enseignés : Liste séparée par des virgules (ex : 6e,5e).
- Matières : Liste séparée par des virgules (ex : Mathématiques,Physique-chimie).
- Volume horaire par semaine : Nombre (ex : 18).
- Durée préférée : ex : 1, 1,5, 2...
- Salle de préférence : Nom d'une salle (facultatif). Si vide, l'outil affectera une salle autorisée pour la matière.

[Télécharger un exemple de fichier ▾](#)

Glissez ou sélectionnez un fichier Excel ou CSV

Ajouter plusieurs professeurs identiques

Nombre :	<input type="text" value="ex : 2"/>	Volume horaire :	<input type="text" value="ex : 20"/>	Durée préférée :	<input type="text" value="ex : 1,5"/>	Niveaux :	<input type="button" value="Select..."/>	<input type="button" value="+ Générer les professeurs"/>
----------	-------------------------------------	------------------	--------------------------------------	------------------	---------------------------------------	-----------	--	--

[Effacer les données du tableau](#)

Civilité	Nom	Prénom	Niveaux enseignés	Matières	Volume horaire/semaine	Durée préférée	Salle de préférence
X Mme	Durand	Marie	5e,4e	Français	18	1,5	
X M.	Dupont	Paul	6e,5e	Mathématiques	20	2	A1

[+ Ajouter une ligne](#)

Figure 21 : Section de la ressource professeurs

Les données acceptées pour les professeurs sont les suivantes :

<b>Donnée</b>	<b>Format</b>	<b>Exemple</b>
Civilité	M., Mme, etc...	M., Mme
Nom	Nom du professeur	Durand, Dupond
Prénom	Prénom du professeur	Marie, Paul
Niveaux enseignés	Liste séparée par des virgules	6e,5e
Matières	Liste séparée par des virgules	Mathématiques,Physique-chimie
Volume horaire par semaine (h)	Nombre	17.5, 20
Durée préferée (h)	Nombre	1.5, 2, 3
Salle de préférence	Nom d'une salle S'il n'y a aucune entrée, l'outil affecte une salle autorisée pour la matière	A11, 202, Gymnase

Tableau 4 : Données acceptées pour l'import des professeurs

## 4.3 Page de contraintes

L'objectif de cette page est de renseigner les contraintes des professeurs, classes, salles et les contraintes relatives au planning.

Pour cela, la page est décomposée en quatre sections, chacune d'elle correspondant à un type de contrainte :

- Contraintes des professeurs.
- Contraintes des groupes/classes.
- Contraintes des salles.
- Contraintes relatives au planning.

Figure 22 : Sections de la partie “Renseignement des contraintes de l’établissement”

Les 3 premières sections sont présentées de la même manière et permettent d'ajouter les disponibilités des professeurs, des classes et des salles.

Un tableau à double entrées avec les créneaux et les jours de la semaine permet d'ajouter, modifier et visualiser les contraintes.

Une liste déroulante, en haut de page, permet de sélectionner la ressource (professeurs ou classes ou salles) de l'établissement pour modifier ses disponibilités. Il est possible de sélectionner plusieurs ressources du même type à la fois pour modifier leurs contraintes en même temps mais il faut qu'ils aient le même emploi du temps.

Deux méthodes sont disponibles pour modifier les contraintes de la section :

- Les boutons de couleur en haut du tableau représentant les formes de disponibilités. Sélectionner un bouton de disponibilités puis cliquer sur les créneaux auxquels il faut appliquer cette contrainte. Il est donc possible d'en changer plusieurs à la fois.
- Le tableau à droite du tableau constitué de 3 listes déroulantes :
  - Liste déroulante de tous les créneaux d'une journée.
  - Liste déroulante de tous les jours de la semaine.
  - Liste déroulante des contraintes de disponibilités.

Sélectionner les jours et créneaux dans les listes déroulantes et sélectionner la forme de disponibilité qu'on souhaite leur appliquer.

S'il n'y a pas d'entrée sur des créneaux, la ressource est considérée comme totalement disponible sur ces derniers.

Le tableau de fin de section récapitule toutes les contraintes entrées pour le type de ressource.

Il est possible de réinitialiser toutes les disponibilités d'un même type de ressource grâce au 2nd bouton “Réinitialiser”. Attention : ce ne sont pas uniquement les ressources sélectionnées qui sont réinitialisées mais bien l'intégralité.

The screenshot shows the '3.1 Contraintes des professeurs' section. At the top, there is a header 'Sélectionner un ou plusieurs contraintes des professeurs' with a dropdown menu 'Sélectionner les contraintes des professeurs'. Below it is a note: 'Cliquez sur les boutons ci-dessous pour définir la disponibilité, puis utilisez le panneau pour appliquer.' A row of buttons is shown: 'Disponible' (green), 'Indisponibilité partielle' (orange), 'Indisponibilité totale' (red), and 'Réinitialiser' (grey). The main area is a grid titled 'Heure' (Hour) with columns for 'Lundi' through 'Vendredi'. The first hour (08:25 - 09:20) has a red background, indicating it is selected. To the right, there is a panel titled 'Ajouter une contrainte' with fields for 'Jour' (Day), 'Plages horaires' (Time slots), and 'Type de contrainte' (Constraint type), along with an 'Appliquer' (Apply) button. At the bottom, there is a summary table titled 'Récapitulatif des contraintes' with columns 'Concerné(e)', 'Jour', 'Heure', and 'Contrainte'.

Figure 23 : Section vide d'une ressource

#### 4.3.1 Contraintes des professeurs

➤ **Étape 1 :** Sélectionner les professeurs auxquels il faut ajouter des contraintes.

This screenshot shows the same interface as Figure 23, but with two professors selected: 'Mme Durand Marie' and 'M. Dupont Paul'. The 'Concerné(e)' dropdown now lists these names. The rest of the interface is identical to Figure 23, including the availability grid, constraint addition panel, and summary table.

Figure 24 : Section des professeurs vide, sans sélection

This screenshot shows the 'Concerné(e)' dropdown containing only 'Mme Durand Marie'. The rest of the interface is identical to the previous screenshots.

Figure 25 : Entrée d'un professeur

## TER EDT - Manuel d'utilisation

3.1 Contraintes des professeurs

Sélectionner une ou plusieurs contraintes des professeurs

M. Dupont Paul

Cliquez sur les boutons ci-dessous pour définir la disponibilité, puis utilisez le panneau pour appliquer.

Disponible  Indisponibilité partielle  Indisponibilité totale  Réinitialiser

Heure	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi
08:25 - 09:20					
09:20 - 10:15					
10:30 - 11:25					
11:25 - 12:20					
12:20 - 13:00					
13:00 - 13:55					
13:55 - 14:50					
15:05 - 16:00					
16:00 - 16:55					
16:55 - 17:50					

Récapitulatif des contraintes

Concerné(e)	Jour	Heure	Contrainte
M. Professeur_3 A ajouter	Mercredi	08:25 - 09:20	Indisponibilité totale
M. Professeur_3 A ajouter	Mercredi	09:20 - 10:15	Indisponibilité totale
M. Professeur_3 A ajouter	Mercredi	10:30 - 11:25	Indisponibilité totale
M. Professeur_3 A ajouter	Mercredi	11:25 - 12:20	Indisponibilité totale
M. Professeur_3 A ajouter	Mercredi	12:20 - 13:00	Indisponibilité totale
M. Professeur_3 A ajouter	Mercredi	13:00 - 13:55	Indisponibilité totale
M. Professeur_3 A ajouter	Mercredi	13:55 - 14:50	Indisponibilité totale
M. Professeur_3 A ajouter	Mercredi	15:05 - 16:00	Indisponibilité totale
M. Professeur_3 A ajouter	Mercredi	16:00 - 16:55	Indisponibilité totale
M. Professeur_3 A ajouter	Mercredi	16:55 - 17:50	Indisponibilité totale

Figure 26 : Professeur complètement disponible

- **Étape 2 :** Entrer les nouvelles contraintes à l'aide des boutons ou grâce aux listes déroulantes à droite.

3.1 Contraintes des professeurs

Sélectionner un ou plusieurs contraintes des professeurs

Mme Durand Marie M. Dupont Paul

Cliquez sur les boutons ci-dessous pour définir la disponibilité, puis utilisez le panneau pour appliquer.

Disponible  Indisponibilité partielle  Indisponibilité totale  Réinitialiser

Heure	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi
08:25 - 09:20					
09:20 - 10:15					
10:30 - 11:25					
11:25 - 12:20					
12:20 - 13:00					
13:00 - 13:55					X
13:55 - 14:50				X	X
15:05 - 16:00				X	X
16:00 - 16:55				X	X
16:55 - 17:50				X	X

Ajouter une contrainte

Jour : Vendredi

Plages horaires : 13:00 - 13:55 13:55 - 14:50 15:05 - 16:00 16:00 - 16:55 16:55 - 17:50

Type de contrainte : Indisponibilité totale

Appliquer

Figure 27 : Ajout de contraintes par les listes déroulantes

3.1 Contraintes des professeurs

Sélectionner un ou plusieurs contraintes des professeurs

Mme Durand Marie

Cliquez sur les boutons ci-dessous pour définir la disponibilité, puis utilisez le panneau pour appliquer.

Disponible  Indisponibilité partielle  Indisponibilité totale  Réinitialiser

Heure	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi
08:25 - 09:20					
09:20 - 10:15					
10:30 - 11:25					
11:25 - 12:20					
12:20 - 13:00					
13:00 - 13:55					X
13:55 - 14:50					X
15:05 - 16:00					X
16:00 - 16:55	X	X	X	X	X
16:55 - 17:50	X	X	X	X	X

Ajouter une contrainte

Jour : Sélectionner les jours

Plages horaires : Sélectionner les plages horaires

Type de contrainte : Indisponibilité totale

Appliquer

Figure 28 : Ajout de contraintes par les boutons

➤ **Étape 3 :** Vérifier sur le tableau récapitulatif les contraintes entrées.

Possibilité de naviguer sur le tableau avec les flèches en bas du tableau pour voir la totalité des contraintes des professeurs.

Récapitulatif des contraintes			
Concerné(e)	Jour	Heure	Contrainte
Mme Durand Marie	Vendredi	13:00 - 13:55	Indisponibilité totale
M. Dupont Paul	Vendredi	13:00 - 13:55	Indisponibilité totale
Mme Durand Marie	Vendredi	13:55 - 14:50	Indisponibilité totale
M. Dupont Paul	Vendredi	13:55 - 14:50	Indisponibilité totale
Mme Durand Marie	Vendredi	15:05 - 16:00	Indisponibilité totale
M. Dupont Paul	Vendredi	15:05 - 16:00	Indisponibilité totale

Figure 29 : Tableau récapitulatif des contraintes des professeurs

#### 4.3.2 Contraintes des classes et groupes

➤ **Étape 4 :** Sélectionner les classes et groupes auxquels il faut ajouter des contraintes.

Sélectionner une ou plusieurs contraintes des groupes/classes

Figure 30 : Entrée d'une classe

3.2 Contraintes des groupes/classes

Sélectionner une ou plusieurs contraintes des groupes/classes

[x 4e]

Cliquez sur les boutons ci-dessous pour définir la disponibilité, puis utilisez le panneau pour appliquer.

Disponible  
  Indisponibilité partielle  
  Indisponibilité totale  
  Réinitialiser

Heure	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi
08:25 - 09:20					
09:20 - 10:15					
10:30 - 11:25					
11:25 - 12:20					
12:20 - 13:00					
13:00 - 13:55					
13:55 - 14:50					
15:05 - 16:00					
16:00 - 16:55					
16:55 - 17:50					

Récapitulatif des contraintes

Concerné(e)	Jour	Heure	Contrainte
Se	Mercredi	08:25 - 09:20	Indisponibilité totale
Se	Mercredi	09:20 - 10:15	Indisponibilité totale
Se	Mercredi	10:30 - 11:25	Indisponibilité totale
Se	Mercredi	11:25 - 12:20	Indisponibilité totale
Se	Mercredi	12:20 - 13:00	Indisponibilité totale
Se	Mercredi	13:00 - 13:55	Indisponibilité totale

Figure 31 : Classe complètement disponible

➤ **Étape 5 :** Entrer les nouvelles contraintes à l'aide des boutons ou grâce aux listes déroulantes à droite.

Figure 32 : Ajout de contraintes par les listes déroulantes

Figure 33 : Ajout de contraintes par les boutons

- **Étape 6 :** Vérifier sur le tableau récapitulatif les contraintes entrées.  
Possibilité de naviguer sur le tableau avec les flèches en bas du tableau pour voir la totalité des contraintes des classes et groupes.

Récapitulatif des contraintes				
Concerné(e)	Jour	Heure	Contrainte	
Sé	Mercredi	08:25 - 09:20	Indisponibilité totale	
Sé	Mercredi	09:20 - 10:15	Indisponibilité totale	
Sé	Mercredi	10:30 - 11:25	Indisponibilité totale	
Sé	Mercredi	11:25 - 12:20	Indisponibilité totale	
Sé	Mercredi	12:20 - 13:00	Indisponibilité totale	
Sé	Mercredi	13:00 - 13:55	Indisponibilité totale	

Figure 34 : Tableau récapitulatif des contraintes des classes et groupes

#### 4.3.3 Contraintes des salles

- **Étape 7 :** Sélectionner les salles auxquelles il faut ajouter des contraintes.

Figure 35 : Entrée d'une salle

## TER EDT - Manuel d'utilisation

The screenshot shows the '3.3 Contraintes des salles' (Room Constraints) interface. At the top, there's a search bar with 'Salle\_A' and a note to click buttons to define availability. Below are four buttons: Disponible (Available), Indisponibilité partielle (Partial Unavailability), Indisponibilité totale (Total Unavailability), and Réinitialiser (Reset). A large grid table shows availability from 08:25 to 17:50 across Monday through Friday. The grid is entirely green, indicating no constraints. To the right, there's a panel for adding constraints with fields for 'Jour' (Day), 'Plages horaires' (Time Slots), 'Type de contrainte' (Constraint Type), and an 'Appliquer' (Apply) button.

Figure 36 : Salle complètement disponible

- **Étape 8 :** Entrer les nouvelles contraintes à l'aide des boutons ou grâce aux listes déroulantes à droite.

This screenshot shows the same interface after adding constraints. On Wednesday, three time slots are marked as partially unavailable (orange background). The 'Ajouter une contrainte' panel shows 'Mercredi' selected in the 'Jour' field, with three time ranges listed in the 'Plages horaires' field: '09:20 - 10:15', '11:25 - 12:20', and '13:00 - 13:55'. The 'Type de contrainte' field is set to 'Indisponibilité partielle'.

Figure 37 : Ajout de contraintes par les listes déroulantes

This screenshot shows the interface after adding constraints via buttons. On Wednesday, several time slots are marked as partially unavailable (orange background). The 'Ajouter une contrainte' panel shows 'Mercredi' selected in the 'Jour' field, with five time ranges listed in the 'Plages horaires' field: '09:20 - 10:15', '11:25 - 12:20', '13:00 - 13:55', '12:20 - 13:00', and '16:00 - 16:55'. The 'Type de contrainte' field is set to 'Indisponibilité partielle'.

Figure 38 : Ajout de contraintes par les boutons

- **Étape 9 :** Vérifier sur le tableau récapitulatif les contraintes entrées.  
Possibilité de naviguer sur le tableau avec les flèches en bas du tableau pour voir la totalité des contraintes des salles.

Récapitulatif des contraintes			
Concerné(s)	Jour	Heure	Contrainte
Salle_9	Mardi	09:20 - 10:15	Indisponibilité totale
Salle_9	Mardi	12:20 - 13:00	Indisponibilité totale
Salle_8	Mardi	09:20 - 10:15	Indisponibilité totale
Salle_8	Mardi	12:20 - 13:00	Indisponibilité totale
B1	Mercredi	08:25 - 09:20	Indisponibilité partielle
B1	Jeudi	08:25 - 09:20	Indisponibilité partielle

Figure 39 : Tableau récapitulatif des contraintes des salles

#### 4.3.4 Contraintes du planning

Cette section a pour objectif d'ajouter des contraintes relatives aux matières.

- Empêcher que la même matière ait un certain nombre d'heures à la suite sur une période définie.
- Obliger / Interdire qu'une matière se trouve sur un créneau en particulier.
- Obliger / Interdire que deux cours se suivent.

Pour cela, 3 sous-sections pour chaque type de contrainte sont présentées sous la même forme.

La première partie permet de moduler la contrainte à l'aide de listes déroulantes.

La seconde est un tableau récapitulatif permettant de visualiser toutes les contraintes entrées.

3.4 Contraintes planning

Nombre d'heures maximal à la suite
Qui : Sélectionner les classes
Matière : Sélectionner les matières
Nombre d'heures : Sélectionner le nombre d'heures
Étendue : Sélectionner l'étendue

Appliquer Reset

Récapitulatif des contraintes planning

Qui	Matière	Nb d'heures	Étendue
-----	---------	-------------	---------

Contrainte cours-planning

Qui : Sélectionner les classes
Type : Choisir un type
Matière : Sélectionner les matières
Jours : Sélectionner les jours
Heures : Sélectionner les plages horaires

Appliquer Reset

Récapitulatif Contrainte cours-planning

Qui	Type	Matière	Jour	Heure
-----	------	---------	------	-------

Enchaînement de cours

Qui : Sélectionner classes
Type : Choisir un type
Cours A : Sélectionner Cours A
Cours B : Sélectionner Cours B
Minimum : Minimal d'occurrences

Appliquer Reset

Récapitulatif Contrainte enchaînement de cours

Qui	Type	Cours A	Cours B	Minimum
-----	------	---------	---------	---------

Figure 40 : Section contrainte planning vide

##### 4.3.4.1 Nombres d'heures maximal à la suite

Cette sous section permet d'empêcher, pour un niveau donné, qu'un trop nombre d'heures de la même matière soient positionnées à la suite.

Pour créer une contrainte il suffit de sélectionner les modalités dans les listes déroulantes suivantes puis d'appliquer la contrainte :

- **Qui** : Classe ou groupe où la contrainte va être appliquée.
- **Matière** : Matière où la contrainte va être appliquée.

- **Nombres d'heures :** Nombres d'heures maximales à la suite pour la classe et matière précédemment sélectionnées.
- **Etendue :** Etendue sur laquelle s'applique la contrainte, le nombre limite est pour une demi journée ou pour une journée complète.

➤ **Étape 10 :** Sélectionnez dans les listes déroulantes les modalités souhaitées pour la contrainte et appliquer la contrainte.

Qui	Matière	Nb d'heures	Etendue

Figure 41 : Ajout de contraintes d'heures maximal à la suite

➤ **Étape 11 :** Vérifier sur le tableau récapitulatif les contraintes entrées.

Qui	Matière	Nb d'heures	Etendue
6e	Français	2	1/2 jour
Se	LV2_Espagnol	2	jour

Figure 42 : Tableau récapitulatif des contraintes d'heures maximal à la suite

#### 4.3.4.2 Contrainte cours-planning

Cette sous section permet d'obliger ou d'interdire que pour un niveau donné une matière soit sur un créneau sélectionné.

Pour créer une contrainte il suffit de sélectionner les modalités dans les listes déroulantes suivantes puis d'appliquer la contrainte :

- **Qui :** Classe ou groupe où la contrainte va être appliquée.
- **Matière :** Matière où la contrainte va être appliquée.
- **Jours :** Jour(s) ou la contrainte de type choisi va être appliquée.
- **Heures :** Heure(s) ou la contrainte de type choisi va être appliquée.

➤ **Étape 12 :** Sélectionner dans les listes déroulantes les modalités souhaitées pour la contrainte et appliquer la contrainte.

Récapitulatif Contrainte cours-planning			
---	--	--	--

Figure 43 : Ajout de contraintes de créneaux obligatoires

➤ **Étape 13 :** Vérifier sur le tableau récapitulatif les contraintes entrées.

	Qui	Type	Matière	Jour	Heure
X	3e	Obligation	Français	Mardi	08:25 - 09:20

Figure 44 : Tableau récapitulatif des contraintes de créneaux obligatoires

#### 4.3.4.3 Enchainement de cours

Cette sous section permet d'obliger ou d'interdire que pour un niveau donné deux matières se suivent. Pour créer une contrainte il suffit de sélectionner les modalités dans les listes déroulantes suivantes puis d'appliquer la contrainte :

- **Qui :** Classe ou groupe où la contrainte va être appliquée.
- **Type :** Obligation ou interdiction.
- **Cours A :** Premier cours.
- **Cours B :** Second cours qui a obligation/interdiction de suivre le cours A.
- **Minimum :** Nombre minimum ou l'on souhaite que cette contrainte soit appliquée. Le nombre ne peut pas dépasser le nombre minimum de cours A et B.

➤ **Étape 14 :** Sélectionner dans les listes déroulantes les modalités souhaitées pour la contrainte et appliquer la contrainte.

Qui	Type	Cours A	Cours B	Minimum
-----	------	---------	---------	---------

Figure 45 : Ajout de contraintes de suivis de cours

➤ **Étape 15 :** Vérifier sur le tableau récapitulatif les contraintes entrées.

## TER EDT - Manuel d'utilisation

Enchainement de cours

Qui :	Type :	Cours A :	Cours B :	Minimum :
<input type="text" value="6e"/> <input type="button" value="+ 4e"/>	<input type="button" value="x v"/> Interdiction	<input type="button" value="x v"/> Arts plastiques	<input type="button" value="x v"/> LV1_Anglais	<input type="button" value="x v"/> 1
<input type="button" value="Appliquer"/> <input type="button" value="Reset"/>				

Récapitulatif Contrainte enchainement de cours

Qui	Type	Cours A	Cours B	Minimum
6e	Interdiction	Français	Mathématiques	2
4e	Obligation	Français	LV1_Allemard	2
4e	Interdiction	Arts plastiques	LV1_Anglais	1

Figure 46 : Tableau récapitulatif des contraintes de cours qui se suivent

## 4.4 Page de contraintes optionnelles

L'objectif de cette page est de définir et classer des contraintes optionnelles pour générer un emploi du temps répondant au mieux au besoin de l'établissement.

Pour cela, la page est décomposée en trois sections, chacune d'elle correspondant à une contrainte optionnelle.

- Poids du matériel scolaire.
- Les temps de permanence et créneaux du réfectoire.
- L'ordre de préférence des contraintes optionnelles.

**Constraintes optionnelles (non obligatoires)**

*Sur cette page vous pouvez définir des contraintes optionnelles pour votre emploi du temps. Ces contraintes sont facultatives et ne sont pas nécessaires pour générer un emploi du temps. Elles permettent d'affiner la génération de l'emploi du temps en fonction des besoins spécifiques de votre établissement.*

**1. Poids du matériel scolaire par niveau**  
Cette section vous permet de renseigner le poids du matériel scolaire par matière et par niveau. Vous pouvez ajuster les poids estimés pour chaque matière et définir un poids maximal autorisé par jour.

1.1 Poids du matériel scolaire par matière et par niveau

**2. Réfectoire et permanences**  
Dans cette partie, vous pouvez renseigner la capacité maximale du réfectoire et des permanences, ainsi que le pourcentage d'élèves mangeant au réfectoire. Ces données sont utilisées pour répartir les élèves dans les lieux disponibles en tenant compte de leur âge et du temps de midi disponible.

2.1 Informations sur le réfectoire

2.2 Capacité totale des salles de permanences

**3. Ordre d'importance des contraintes optionnelles**  
Pour finir, vous devez organiser les contraintes optionnelles dans votre ordre de priorité / d'importance. Le solveur tentera de satisfaire les contraintes les plus prioritaires en premier.

Rang	Contrainte
1	Professeurs
2	Salles
3	Classes / groupes
4	Réfectoire et permanence
5	Poids du matériel

↑ Monter   ↓ Descendre

Figure 47 : Sections de la partie “Constraintes optionnelles (non obligatoires)”

### 4.4.1 Poids du matériel scolaire

Il est possible d'entrer le poids estimé du matériel de chaque matière pour préserver la santé des élèves.

Le poids maximum recommandé étant de 10% du poids de l'élève, les poids moyens sont indiqués à titre indicatif.

A noter qu'une tolérance de 5% par rapport à la valeur maximale indiquée par l'établissement est adoptée.

- **Étape 1 :** Choisir d'appliquer ou non la contrainte optionnelle du poids du matériel scolaire.
- **Étape 1.1 :** Sélectionner un niveau pour entrer les poids du matériel.

**1.1 Poids du matériel scolaire par matière et par niveau**

Souhaitez-vous appliquer une contrainte sur le poids du matériel scolaire ?  
 Oui       Non

Sélectionnez un niveau afin de pouvoir saisir les poids du matériel associés :

Tableau des poids des matières 

Matière	Poids estimé (kg)

Poids maximal autorisé par jour :  KG 

Figure 48 : Section “Poids du Matériel”

- **Étape 1.2 :** Entrer pour chaque matière le poids en kilogrammes estimé du matériel associé (livres, cahier, classeurs, etc...).
- **Étape 1.3 :** Entrer le poids max autorisé pour le niveau.

**1.1 Poids du matériel scolaire par matière et par niveau**

Souhaitez-vous appliquer une contrainte sur le poids du matériel scolaire ?  
 Oui       Non

Sélectionnez un niveau afin de pouvoir saisir les poids du matériel associés :  
 

Tableau des poids des matières 

Matière	Poids estimé (kg)
Arts plastiques	0.2
Français	1
Histoire-Géographie-EMC	
LVI_Allemmand	
LVI_Anglais	
Mathématiques	
Option_Escalade	
Option_Latin	
Sciences (SVT et Physique-Chimie)	
Soutien ou approfondissement en français ou mathématiques	
Éducation musicale	
Éducation physique et sportive	

Figure 49 : Tableau d'entrée des poids du matériel de chaque matière par niveau

Poids maximal autorisé par jour :  KG  Une tolérance de 5 % vis-à-vis de cette valeur maximale est ensuite appliquée.

Le poids maximal recommandé est fixé à 10 % du poids moyen d'un élève. Voici les poids moyens estimés :

- 6e : 35 kg
- 5e : 38 kg
- 4e : 43 kg
- 3e : 48 kg

Source : [Étude ESTEBAN \(2014-2016\). Santé publique France](#)

Exemple de poids estimés pour une classe de 4e :

Matière	Poids estimé (kg)
Français	2
Mathématiques	0.8
Histoire-Géographie et EMC	1.55
Physique-Chimie	1
SVT	1.2
Technologie	0.33
LVI_Anglais	0.65
EPS	1
Arts plastiques	0.4
Musique	0.8

Figure 50 : Entrée de poids maximal autorisé par jour et par niveau  
& Exemple de poids estimé pour une classe de 4ème

Source : <https://www.apop-france.com/uploads/elfinder/doc-telecharger/ESTEBAN.pdf>

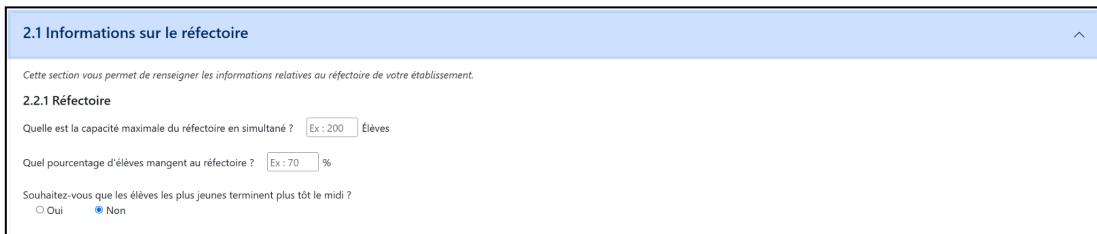
#### 4.4.2 Temps hors cours

Dans cette section, l'établissement peut entrer les informations spécifiques au réfectoire ainsi qu'aux salles de permanence.

L'établissement peut entrer la capacité maximale du réfectoire, le pourcentage d'élèves demi-pensionnaires et s'il souhaite que les élèves les plus jeunes finissent plus tôt.

Le but étant de respecter la capacité maximale du réfectoire et de fluidifier les passages.

➤ **Étape 2 :** Entrer les informations spécifiques au réfectoire.



**2.1 Informations sur le réfectoire**

Cette section vous permet de renseigner les informations relatives au réfectoire de votre établissement.

**2.2.1 Réfectoire**

Quelle est la capacité maximale du réfectoire en simultané ? Ex : 200 Élèves

Quel pourcentage d'élèves mangent au réfectoire ? Ex : 70 %

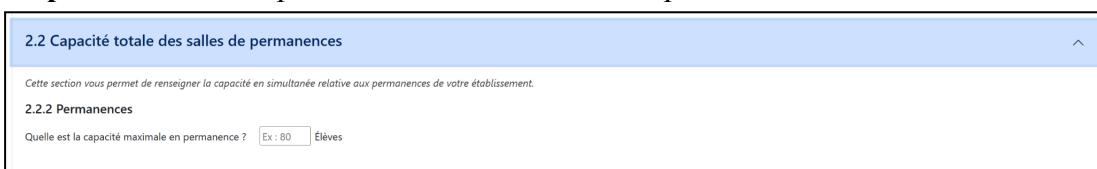
Souhaitez-vous que les élèves les plus jeunes terminent plus tôt le midi ?

Oui  Non

Figure 51 : Entrée des informations sur le réfectoire

Il est aussi possible de renseigner la capacité maximale des salles destinées aux heures de permanences pour ne pas dépasser les capacités de celles-ci.

➤ **Étape 3 :** Entrer la capacité maximale des salles de permanence.



**2.2 Capacité totale des salles de permanences**

Cette section vous permet de renseigner la capacité en simultanée relative aux permanences de votre établissement.

**2.2.2 Permanences**

Quelle est la capacité maximale en permanence ? Ex : 80 Élèves

Figure 52 : Entrée des informations sur les salles de permanences

#### 4.4.3 Ordre d'importance des contraintes optionnelles

L'objectif de cette section est de classer par ordre de préférence les contraintes optionnelles spécifiques à l'établissement.

Les contraintes optionnelles pour chaque ressource sont :

- Les professeurs : Durée de cours préférée. Salle préférée. Indisponibilités partielles
- Les salles : Indisponibilités partielles
- Les classes : Indisponibilités partielles
- Le poids maximum
- Le réfectoire et les permanences

Le rang 1 est le plus important.

Si rien n'a été saisi, la contrainte ne s'affiche pas dans la liste.

### 3. Ordre d'importance des contraintes optionnelles

Pour finir, vous devez organiser les contraintes optionnelles dans votre ordre de priorité / d'importance. Le solveur tentera de satisfaire les contraintes les plus prioritaires en premier.

ⓘ Le rang 1 est le plus important.

Rang	Contrainte
<input type="radio"/>	1 Professeurs
<input type="radio"/>	2 Salles
<input type="radio"/>	3 Classes / groupes

[↑ Monter](#)   [↓ Descendre](#)

Figure 53 : Tableau d'ordre d'importance des contraintes optionnelles entrées

Il est possible de modifier l'ordre d'importance en sélectionnant la contrainte et la faisant remonter ou descendre dans la liste.

➤ **Étape 4 :** Modifier l'ordre des contraintes selon les préférences de l'établissement.

### 3. Ordre d'importance des contraintes optionnelles

Pour finir, vous devez organiser les contraintes optionnelles dans votre ordre de priorité / d'importance. Le solveur tentera de satisfaire les contraintes les plus prioritaires en premier.

ⓘ Le rang 1 est le plus important.

Rang	Contrainte
<input type="radio"/>	1 Professeurs
<input type="radio"/>	2 Salles
<input type="radio"/>	3 Classes / groupes
<input checked="" type="radio"/>	4 Réfectoire et permanence
<input type="radio"/>	5 Poids du matériel

[↑ Monter](#)   [↓ Descendre](#)

Figure 54 : Tableau d'ordre d'importance des contraintes optionnelles entrées

## 4.5 Page de calculs

Tout est configuré pour générer l'emploi du temps de l'établissement.

Le logiciel peut générer plusieurs emplois du temps pour ensuite les comparer et ressortir celui le plus adapté aux contraintes entrées précédemment.

Plus il y a d'emplois du temps générés, plus la chance de tomber sur un emploi du temps optimal est grande, cela augmente aussi le temps de calcul.

Conseil : 10 emplois permet d'avoir assez d'emplois du temps pour comparer sans que cela ne soit trop long.

- **Étape 1 :** Entrer le nombre d'emplois du temps à générer et lancer le calcul.

The screenshot shows a web-based application interface. At the top, there is a navigation bar with a logo and the text "TER - EDT". Below the navigation bar, the main title "Lancer le calcul de l'emploi du temps" is displayed. A descriptive text below the title says: "Appuyez sur le bouton ci-dessous pour lancer le solveur à partir des données saisies." Another text block explains: "Vous pouvez demander la génération de plusieurs emplois du temps (solutions), ce qui permet de comparer différentes configurations possibles. Le solveur explorera plusieurs chemins d'optimisation et retiendra les meilleures selon les critères définis (plus haut taux de respect des contraintes obligatoires et optionnelles). Par exemple, si vous saisissez 10, le système testera 10 solutions différentes, puis sélectionnera la meilleure à afficher. Cela permet d'améliorer la qualité finale, au prix d'un temps de calcul plus long, c'est pour cela que c'est à vous de moduler selon vos besoins." A note at the bottom states: "Attention, l'outil ne conserve qu'une seule solution finale." A form field contains the number "10", and a blue button labeled "► Lancer le calcul" is visible.

Figure 55 : Page du générateur d'emploi du temps

## 4.6 Page de résultats

Cette dernière page est dédiée à la visualisation des statistiques relatives aux contraintes, ainsi que sur la visualisation et l'édition des emplois du temps.

La page des résultats est découpé en deux sections :

- Une première pour visualiser les statistiques et chiffres clés sur le respect des contraintes et les contraintes violées.
- Une seconde pour visualiser les solutions et éditer les créneaux.

Figure 56 : Sections de la partie “Résultats et gestion de l’emploi du temps”

### 4.6.1 Statistiques de compléTION de l’emploi du temps

Cette section a pour but de présenter les chiffres qui représentent le respect ou non des contraintes par la solution générée.

#### 4.6.1.1 Chiffres clés

Cette sous-section indique, pour chaque case, le degré de respect des contraintes à l'aide de pourcentages, de valeurs chiffrées et d'un code couleur.

- Volume horaire respecté : indique le pourcentage du volume horaire qui a été placé.
  - La case est verte uniquement si 100% du volume horaire a été placé.
  - Dans le cas contraire, la case est rouge.
- Contraintes obligatoires : indique le pourcentage de contraintes obligatoires qui ont été placées.
  - La case est verte uniquement si 100% des contraintes obligatoires ont été placées.
  - Dans le cas contraire, la case est rouge.
- Contraintes optionnelles : indique le pourcentage de contraintes optionnelles qui ont été placées.
  - La case est verte si au moins 80% des contraintes optionnelles ont été placées.
  - Dans le cas contraire, la case est rouge.
- Contraintes totales : indique le nombre de contraintes de type différent détectées.

- Contraintes respectées : indique le pourcentage total de contraintes qui ont été placées.
  - La case est verte si au moins 80% des contraintes ont été placées.
  - Dans le cas contraire, la case est rouge.
- Contraintes non respectées : indique le nombre de types de contraintes qui n'ont pas été respectées.
  - La case est verte si égale à 0.
  - Dans le cas contraire, la case est rouge.

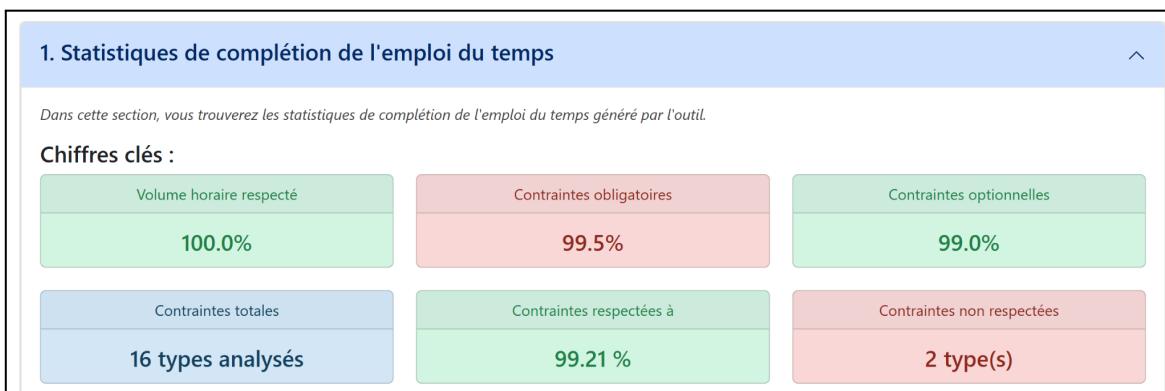


Figure 57 : Chiffres clés des solutions trouvées

#### 4.6.1.1 Détail par type de contraintes

Cette sous-section récapitule, dans un tableau, pour chaque contrainte :

- Son nom.
- Son statut : obligatoire ou optionnel.
- Respectées : le nombre de cette contrainte qui a été respectée.
- Total : le nombre total de cette contrainte.
- Taux (%) : Le pourcentage de cette contrainte qui a été respectée.
  - La case est verte si égale à 100%.
  - Dans le cas contraire, la case est rouge.

Détail par type de contraintes :				
Contrainte	Statut	Respectées	Total	Taux (%)
Volume horaire	Obligatoire	184	184	100.0%
Indisponibilités profs	Optionnelle	768	768	100.0%
Jours sans après-midi	Obligatoire	192	192	100.0%
Volume par professeur	Obligatoire	30	38	78.9%
Réfectoire	Obligatoire	16	16	100.0%
Permanence	Obligatoire	0	0	-
Poids du cartable	Optionnelle	61	80	76.2%
Indisponibilités salles	Optionnelle	192	192	100.0%
Double affectation salles	Obligatoire	540	540	100.0%
Double affectation profs	Obligatoire	508	508	100.0%
Matière exclue en suite	Optionnelle	640	640	100.0%
Matière incluse en suite	Optionnelle	160	160	100.0%
Cours synchronisés par niveau	Optionnelle	0	0	-
Maximum heures par étendue	Optionnelle	60	60	100.0%
Horaire imposé pour groupe de matières	Optionnelle	4	4	100.0%
Préférences de salle (professeurs)	Optionnelle	44	44	100.0%

Figure 58 : Tableau récapitulatif du respect des contraintes

#### 4.6.1.1 Détail des violations de contraintes

Cette sous-section récapitule l'intégralité des violations de contraintes, classées par type de contrainte.

Les contraintes non respectées (visible dans le tableau au-dessus) sont affichées dans un menu déroulant. En sélectionnant une contrainte, toutes les violations associées sont affichées.

Par exemple :

**Voici le détail des violations de contraintes :**

- ▶ **Poids du cartable**
- ▶ **Volume par professeur**

Figure 59 : Sections de la partie “Résultats et gestion de l'emploi du temps”

Si on clique sur “Poids du cartable” on peut voir ceci :

**Voici le détail des violations de contraintes :****▼ Poids du cartable**

- 6e1 - Semaine A - Jeudi : poids 5.33kg > tolérance 5.25kg
- 6e1 - Semaine A - Lundi : poids 5.53kg > tolérance 5.25kg
- 6e1 - Semaine A - Mardi : poids 6.45kg > tolérance 5.25kg
- 6e1 - Semaine A - Mercredi : poids 5.65kg > tolérance 5.25kg
- 6e1 - Semaine B - Jeudi : poids 5.75kg > tolérance 5.25kg
- 6e1 - Semaine B - Lundi : poids 5.58kg > tolérance 5.25kg
- 6e1 - Semaine B - Mardi : poids 5.50kg > tolérance 5.25kg
- 6e1 - Semaine B - Mercredi : poids 6.00kg > tolérance 5.25kg
- 6e1 - Semaine B - Vendredi : poids 5.38kg > tolérance 5.25kg
- 6e2 - Semaine A - Jeudi : poids 5.68kg > tolérance 5.25kg
- 6e2 - Semaine A - Lundi : poids 5.95kg > tolérance 5.25kg
- 6e2 - Semaine A - Mardi : poids 5.55kg > tolérance 5.25kg
- 6e2 - Semaine A - Mercredi : poids 5.65kg > tolérance 5.25kg
- 6e2 - Semaine A - Vendredi : poids 5.38kg > tolérance 5.25kg
- 6e2 - Semaine B - Jeudi : poids 5.38kg > tolérance 5.25kg
- 6e2 - Semaine B - Lundi : poids 6.10kg > tolérance 5.25kg
- 6e2 - Semaine B - Mardi : poids 5.48kg > tolérance 5.25kg
- 6e2 - Semaine B - Mercredi : poids 6.00kg > tolérance 5.25kg
- 6e2 - Semaine B - Vendredi : poids 5.25kg > tolérance 5.25kg

**► Volume par professeur**

Figure 60 : Sections de la partie “Résultats et gestion de l’emploi du temps”

#### 4.6.2 Gestion des emplois du temps

Cette seconde section permet de visualiser les emplois du temps obtenus, d’éditer et de déplacer des cours et enfin d’exporter les emplois du temps finaux en PDF.

Pour chacune de ces actions, il faut sélectionner un type de ressource (classe, professeur, salle) sur lequel l’action va être effectuée dans la liste déroulante en haut à gauche. Puis, de sélectionner dans l’autre liste déroulante la ressource spécifique.

Pour effectuer une de ces actions il suffit de sélectionner l’action souhaitée en haut à droite de l’écran.

##### 4.6.2.1 Affichage d’un emploi du temps

Sur l’emploi du temps, vous retrouvez l’ensemble des jours de présence ainsi que tous les créneaux de cours des collégiens.

Lorsqu’un cours est présent à la fois en semaine A et en semaine B, il est affiché dans une cellule unie de couleur verte. Si les cours diffèrent d’une semaine à l’autre, la cellule est divisée : la partie gauche indique le cours de la semaine A, la partie droite celui de la semaine B.

Une petite lettre, “A” ou “B”, précise la semaine concernée.

Le contenu de chaque cellule suit toujours le même ordre : la ou les matières, puis le ou les enseignants concernés, et enfin la ou les salles utilisées.

Pour un affichage depuis le point de vue d'un enseignant, le nom de la classe remplace celui de l'enseignant. De même pour la salle, le contenu affiche l'enseignant et la classe concernée. Si une cellule est vide, la mention « Libre » apparaît, signalant la présence d'une permanence.

**2. Gestion des emplois du temps**

**Emploi du temps Semaine**

Heure	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi
8h	A Libre B Libre	A Libre B Libre	A Libre B Arts Plastiques M. Morel Salle_Arts	A Libre B Libre	A Libre B Libre
9h	A Physique-Chimie Mme Petit Laboratoire B Français Mme Bernard Salle_5	A Sciences de la Vie et de la Terre M. Dupont Salle_3	A Espagnol, Italien M. Ramos, M. De Niro Salle_B, Salle_8	A Français Mme Bernard Salle_5	A Mathématiques M. Dupont Salle_B B Arts Plastiques M. Morel Salle_Arts
10h	A Anglais M. Thomas Salle_14	B Musique Mme Leboeuf Salle_Musique	A Histoire M. Martin Salle_7	A Français Mme Bernard Salle_5 B Sciences de la Vie et de la Terre M. Dupont Salle_3	A Anglais M. Thomas Salle_14 B Physique-Chimie Mme Petit Laboratoire C Mathématiques M. Dupont Salle_5
11h	A Mathématiques M. Dupont Salle_B	A Espagnol, Italien M. Ramos, M. De Niro Salle_5, Salle_8	A Français Mme Bernard Salle_5 B Musique Mme Leboeuf Salle_Musique	A Histoire M. Martin Salle_7	A Espagnol, Italien M. Ramos, M. De Niro Salle_B, Salle_8 B Technologie M. Roberto Salle_10 C Education Physique et Sportive Mme Richard Gymnase
13h	A Éducation Physique et Sportive Mme Richard Gymnase		A Musique Mme Leboeuf Salle_Musique	A Education Physique et Sportive Mme Richard Gymnase B Libre	A Sciences de la Vie et de la Terre M. Dupont Salle_3 B Technologie M. Roberto Salle_10 C Education Physique et Sportive Mme Richard Gymnase
14h	A Mathématiques M. Dupont Salle_5		A Education Physique et Sportive Mme Richard Gymnase	A Arts Plastiques M. Morel Salle_Arts	A Anglais M. Thomas Salle_14 B Physique-Chimie Mme Petit Laboratoire C Français Mme Bernard Salle_5
15h	A Technologie M. Roberto Salle_10	B Arts Plastiques M. Morel Salle_Arts	A Histoire M. Martin Salle_7	A Technologie M. Roberto Salle_10 B Libre	A Mathématiques M. Dupont Salle_B B Histoire M. Martin Salle_7
16h	A Libre	B Libre	A Libre	A Libre B Libre	C Sciences de la Vie et de la Terre M. Dupont Salle_3

Figure 61 : Sélection d'un type de ressource pour visualiser l'emploi du temps associé

2. Gestion des emplois du temps

### Emploi du temps Semaine

Par classe 5e2

Affichage Édition Déplacement Export

Heure	Lundi	Credi	Jeudi	Vendredi
8h	Libre	Plastiques M. Moni Salle_Arts	Libre	Libre
9h	Physique-Chimie Mme Petit Laboratoire	Français Mme Bernard Salle_5	Français Mme Bernard Salle_5	Physique-Chimie Mme Petit Laboratoire
10h	Anglais M. Thomas Salle_14	Musique Mme Lefebvre Salle_Musique	Histoire M. Marin Salle_7	Français Mme Bernard Salle_5
11h	Mathématiques M. Dupont Salle_8	Espagnol, Italien Mme Bernadette M. De Niro Salle_9, Salle_8	Français Mme Bernard Salle_5	Histoire M. Marin Salle_7
13h	Éducation Physique et Sportive Mme Richard Gymnase	Musique Mme Lefebvre Salle_Musique	Éducation Physique et Sportive Mme Richard Gymnase	Éducation Physique et Sportive Mme Richard Gymnase
14h	Mathématiques M. Dupont Salle_6	Education Physique et Sportive Mme Richard Gymnase	Arts Plastiques M. Moni Salle_Arts	Anglais M. Thomas Salle_14
15h	Tecnologie M. Roberto Salle_10	Histoire M. Marin Salle_7	Tecnologie M. Roberto Salle_10	Français Mme Bernard Salle_5
16h	Arts Plastiques M. Moni Salle_Arts			Mathématiques M. Dupont Salle_5

Figure 62 : Sélection d'une ressource pour visualiser l'emploi du temps associé

#### 4.6.2.2 Edition d'un créneau sur un emploi du temps

Dans cette section, nous détaillons le mode “Édition”, qui permet à l’utilisateur de modifier des cours dans l’emploi du temps.

Lorsque vous passez en mode édition, un panneau de configuration apparaît à gauche de l’écran. L’utilisateur peut alors sélectionner un créneau horaire, qui sera entouré d’un cadre rouge pour indiquer la sélection.

Dans ce panneau, les informations du créneau sélectionné sont chargées, permettant de modifier l’ensemble des informations du cours de la semaine A ou de la semaine B.

Pour valider les modifications, il faut cliquer sur « Enregistrer ». Deux boutons permettent également de supprimer directement le contenu du cours de la semaine A ou de la semaine B.

2. Gestion des emplois du temps

**Emploi du temps Semaine**

Par classe      5e2       Affichage  Édition  Déplacement  Export

Heure	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi
8h	Libre	Libre	Libre	Libre	Libre
9h	Physique-Chimie Mme Petit Laboratoire Français Mme Bernard Salle_3	Sciences de la Vie et de la Terre Mme Durand Salle_3	Arts Plastiques M. Morel Salle_Arts	Mathématiques M. Dupont Salle_10	Arts Plastiques M. Morel Salle_Arts
10h	Anglais M. Thomas Salle_14	Musique Mme Lefèvre Salle_Musique	Histoire M. Martin Salle_7	Français Mme Bernard Salle_5	Anglais M. Thomas Salle_14
11h	Mathématiques M. Dupont Salle_10	Espagnol, Italien Mme Morel De Niro Salle_3	Français Mme Bernard Salle_5	Mathématiques M. Dupont Salle_10	Espagnol, Italien Mme Morel De Niro Salle_3
13h	Éducation Physique et Sportive Mme Richard Gymnase	Musique Mme Lefèvre Salle_Musique	Éducation Physique et Sportive Mme Richard Gymnase	Libre	Sciences de la Vie et de la Terre Mme Durand Salle_3
14h	Mathématiques M. Dupont Salle_9	Éducation Physique et Sportive Mme Richard Gymnase	Arts Plastiques M. Morel Salle_Arts	Libre	Anglais M. Thomas Salle_14
15h	Technologie M. Roberto Salle_10	Arts Plastiques M. Morel Salle_Arts	Histoire M. Martin Salle_7	Technologie M. Roberto Salle_10	Français Mme Bernard Salle_5
16h	Libre	Libre	Libre	Libre	Mathématiques M. Dupont Salle_10

**Édition du créneau**
**Lundi 9h - Semaine A**

Matière : Physique-Chimie

Professeur : Mme Petit

Salle : Laboratoire

Supprimer Semaine A

**Lundi 9h - Semaine B**

Matière : Français

Professeur : Mme Bernard

Salle : Salle\_5

Supprimer Semaine B

Figure 63 : Sélection d'une ressource pour visualiser l'emploi du temps associé

#### 4.6.2.3 Déplacement d'un cours

Dans cette section, nous détaillons le mode “Déplacement”, qui permet à l’utilisateur de déplacer des cours dans l’emploi du temps.

À l’activation du mode, le panneau de configuration à gauche apparaît ou s’adapte. Il indique à l’utilisateur de sélectionner un créneau source puis un créneau de destination. Une fois les deux créneaux sélectionnés, plusieurs propositions de modification sont présentées à l’utilisateur.

Chaque proposition est accompagnée d’un texte explicatif et d’une prévisualisation de l’emploi du temps tel qu’il apparaîtrait après la modification. Cela permet de mieux anticiper le résultat obtenu. L’utilisateur peut naviguer dans la prévisualisation à l’aide de la souris ou des barres de défilement pour cibler précisément l’emplacement souhaité dans l’emploi du temps.

Les propositions de modification varient selon la configuration des créneaux sélectionnés. Dans tous les cas, il est possible soit d’intervertir les deux créneaux de cours, soit de remplacer le contenu du créneau de destination par celui du créneau source (on parle alors d’écarter le résultat).

Si le créneau source contient un cours identique en semaine A et B, les propositions incluent l'échange, le remplacement, mais aussi la possibilité de ne déplacer que le cours de la semaine A ou uniquement celui de la semaine B.

De la même manière, si le créneau source diffère entre les deux semaines, l'utilisateur pourra appliquer un traitement similaire, adapté à cette configuration.

**2. Gestion des emplois du temps**

### Emploi du temps Semaine

Par classe      5e2       Affichage  Édition  Déplacement  Export

Cours sélectionné ! Cliquez sur un autre cours. X

Heure	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi
8h	Libre	Libre	Libre	Libre	Libre
9h	Physique-Chimie M. Morel Salle_0 Laboratoire	Libre	Sciences de la Vie et de la Terre Mme Durand Salle_2	Arts Plastiques M. Morel Salle_Arts	Mathématiques M. Dupont Salle_9
10h	Anglais M. Thomas Salle_14	Musique Mme Leboivre Salle_Musique	Histoire M. Martin Salle_7	Français Mme Bernard Salle_3	Sciences de la Vie et de la Terre Mme Durand Salle_2
11h	Mathématiques M. Dupont Salle_B	Espagnol, Italien M. Morel M. De Niro Salle_9, Salle_8	Français Mme Bernard Salle_5	Musique Mme Leboivre Salle_Musique	Histoire M. Martin Salle_7
13h	Éducation Physique et Sportive Mme Richard Gymnase	Musique Mme Leboivre Salle_Musique	Éducation Physique et Sportive Mme Richard Gymnase	Libre	Éducation Physique et Sportive Mme Richard Gymnase
14h	Mathématiques M. Dupont Salle_0	Éducation Physique et Sportive Mme Richard Gymnase	Arts Plastiques M. Morel Salle_Arts	Libre	Anglais M. Thomas Salle_14
15h	Technologie M. Roberto Salle_15	Arts Plastiques M. Morel Salle_Arts	Histoire M. Martin Salle_7	Technologie M. Roberto Salle_15	French Mme Bernard Salle_5
16h	Libre	Libre	Libre	Libre	Mathématiques M. Dupont Salle_9

**Créneau source sélectionné :**  
Lundi - 9h  
Cliquez sur un autre créneau pour voir les options de transformation.

Figure 64 : Sélection d'une ressource pour visualiser l'emploi du temps associé

## TER EDT - Manuel d'utilisation

### 2. Gestion des emplois du temps

**Emploi du temps**

Par classe      5e2

○ Affichage   ○ Édition   **○ Déplacement**   ○ Export

**Choisissez une option :**

**Échanger les cours pleins**

Heure	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	
8h	Libre	Libre	Libre	Libre	Libre	
9h	Physique-Chimie Mine Petit Laboratoire	Français Mme Bernard Salle_5	Sciences de la Terre Mme Durand Salle_3	Espagnol, Italien M. Ramos, M. De Niro Salle_5, Salle_3	Français Mme Bernard Salle_5	Mathématiques M. Dupont Salle_6
10h	Anglais M. Thomas Salle_14	Musique Mme Lefebvre Salle_Musique	Histoire M. Martin Salle_7	Français Mme Bernard Salle_5	Sciences de la Terre Mme Durand Salle_3	Anglais M. Thomas Salle_14
11h	Mathématiques M. Dupont Salle_5	Espagnol, Italien M. Ramos, M. De Niro Salle_5, Salle_6	Français Mme Bernard Salle_5	Musique Mme Lefebvre Salle_Musique	Histoire M. Martin Salle_7	Espagnol, Italien M. Ramos, M. De Niro Salle_5, Salle_8
13h	Éducation Physique et Sportive Mme Richard Gymnase	Musique Mme Lefebvre Salle_Musique	Éducation Physique et Sportive Mme Richard Gymnase	Éducation Physique et Sportive Mme Richard Gymnase	Technologie M. Roberto Salle_10	Sciences de la Terre Mme Durand Salle_3
14h	Mathématiques M. Dupont Salle_6	Éducation Physique et Sportive Mme Richard Gymnase	Arts Plastiques M. Morel Salle_Arts	Arts Plastiques M. Morel Salle_Arts	Anglais M. Thomas Salle_14	Physique-Chimie Mine Petit Laboratoire
15h	Technologie M. Roberto Salle_10	Arts Plastiques M. Morel Salle_Arts	Histoire M. Martin Salle_7	Technologie M. Roberto Salle_10	Français Mme Bernard Salle_5	Mathématiques M. Dupont Salle_6
16h	Libre	Libre	Libre	Libre	Libre	Sciences de la Vie et de la Terre Mme Durand Salle_3

**Remplacer la destination par la source**

Heure	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	
8h	Physique-Chimie Mine Petit Laboratoire	Français Mme Bernard Salle_5	Sciences de la Terre Mme Durand Salle_3	Espagnol, Italien M. Ramos, M. De Niro Salle_5, Salle_3	Français Mme Bernard Salle_5	Mathématiques M. Dupont Salle_6
9h	Physique-Chimie Mine Petit Laboratoire	Français Mme Bernard Salle_5	Sciences de la Terre Mme Durand Salle_3	Espagnol, Italien M. Ramos, M. De Niro Salle_5, Salle_3	Français Mme Bernard Salle_5	Mathématiques M. Dupont Salle_6
10h	Anglais M. Thomas Salle_14	Musique Mme Lefebvre Salle_Musique	Histoire M. Martin Salle_7	Français Mme Bernard Salle_5	Sciences de la Terre Mme Durand Salle_3	Anglais M. Thomas Salle_14
11h	Mathématiques M. Dupont Salle_5	Espagnol, Italien M. Ramos, M. De Niro Salle_5, Salle_6	Français Mme Bernard Salle_5	Musique Mme Lefebvre Salle_Musique	Histoire M. Martin Salle_7	Espagnol, Italien M. Ramos, M. De Niro Salle_5, Salle_8
13h	Éducation Physique et Sportive Mme Richard Gymnase	Musique Mme Lefebvre Salle_Musique	Éducation Physique et Sportive Mme Richard Gymnase	Éducation Physique et Sportive Mme Richard Gymnase	Technologie M. Roberto Salle_10	Sciences de la Terre Mme Durand Salle_3
14h	Mathématiques M. Dupont Salle_6	Éducation Physique et Sportive Mme Richard Gymnase	Arts Plastiques M. Morel Salle_Arts	Arts Plastiques M. Morel Salle_Arts	Anglais M. Thomas Salle_14	Physique-Chimie Mine Petit Laboratoire
15h	Technologie M. Roberto Salle_10	Arts Plastiques M. Morel Salle_Arts	Histoire M. Martin Salle_7	Technologie M. Roberto Salle_10	Français Mme Bernard Salle_5	Mathématiques M. Dupont Salle_6
16h	Libre	Libre	Libre	Libre	Libre	Sciences de la Vie et de la Terre Mme Durand Salle_3

**Appliquer**   **Annuler**

Figure 65 : Sélection d'une ressource pour visualiser l'emploi du temps associé

#### 4.6.2.4 Export des solutions générées

Pour exporter les emplois du temps il faut sélectionner en haut à droite “Export”, puis un encadré apparaîtra en haut à gauche.

**Emploi du temps Semaine**

Par classe      5e2

○ Affichage   ○ Édition   ○ Déplacement   **○ Export**

**Exporter en PDF**

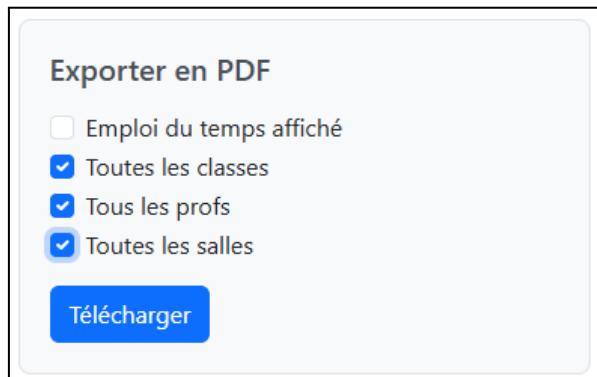
Emploi du temps affiché  
 Toutes les classes  
 Tous les profs  
 Toutes les salles

**Télécharger**

Heure	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	
8h	Libre	Libre	Libre	Libre	Libre	
9h	Libre	Libre	Sciences de la Vie et de la Terre Mme Durand Salle_3	Espagnol, Italien M. Ramos, M. De Niro Salle_5, Salle_6	Français Mme Bernard Salle_5	Mathématiques M. Dupont Salle_6
10h	Anglais M. Thomas Salle_14	Musique Mme Lefebvre Salle_Musique	Histoire M. Martin Salle_7	Français Mme Bernard Salle_5	Sciences de la Vie et de la Terre Mme Durand Salle_3	Anglais M. Thomas Salle_14
11h	Mathématiques M. Dupont Salle_5	Espagnol, Italien M. Ramos, M. De Niro Salle_5, Salle_6	Français Mme Bernard Salle_5	Musique Mme Lefebvre Salle_Musique	Histoire M. Martin Salle_7	Espagnol, Italien M. Ramos, M. De Niro Salle_5, Salle_8
13h	Éducation Physique et Sportive Mme Richard Gymnase	Musique Mme Lefebvre Salle_Musique	Éducation Physique et Sportive Mme Richard Gymnase	Éducation Physique et Sportive Mme Richard Gymnase	Technologie M. Roberto Salle_10	Sciences de la Vie et de la Terre Mme Durand Salle_3
14h	Mathématiques M. Dupont Salle_6	Éducation Physique et Sportive Mme Richard Gymnase	Arts Plastiques M. Morel Salle_Arts	Arts Plastiques M. Morel Salle_Arts	Anglais M. Thomas Salle_14	Physique-Chimie Mine Petit Laboratoire
15h	Technologie M. Roberto Salle_10	Arts Plastiques M. Morel Salle_Arts	Histoire M. Martin Salle_7	Technologie M. Roberto Salle_10	Français Mme Bernard Salle_5	Mathématiques M. Dupont Salle_6
16h	Libre	Libre	Libre	Libre	Libre	Sciences de la Vie et de la Terre Mme Durand Salle_3

Figure 67 : Export de l'emploi du temps

Il faut ensuite sélectionner l'export souhaité : uniquement l'emploi du temps affiché, que ceux des professeurs, des élèves ou des classes. Il est possible de sélectionner plusieurs choix comme présenté ci-dessous.



*Figure 68 : Sélection des emplois du temps à exporter*

Tous les emplois du temps se téléchargent directement dans les téléchargements de l'ordinateur, sous forme d'archives .ZIP. Il faut donc en extraire le contenu, puis chaque document PDF est nommé suivant le nom de sa salle, sa classe ou de son professeur.

## 5. Liste des commandes

L'interface de l'application a été conçue pour minimiser l'usage de lignes de commande. Cependant, une intervention via le terminal ou l'invite de commande est nécessaire pour le lancement ou l'arrêt de l'application.

### 5.1 Lancement de l'application

Après avoir suivi les étapes du manuel d'installation, ouvrez un terminal ou une invite de commande et se placer dans le répertoire racine du projet :

```
cd /chemin/vers/le/dossier/Emploi-Du-Temps-TER
```

Exécuter ensuite la commande suivante pour démarrer l'application :

```
python app.py      ou      python3 app.py
```

*Veiller à bien utiliser python3 sous macOS.*

Une fois exécutée, cette commande lance le serveur local de l'application. Une URL (<http://127.0.0.1:8050/>) s'affichera dans le terminal, il est possible d'y accéder depuis un navigateur web pour utiliser l'application.

### 5.2 Arrêt de l'application

À la fin de la session d'utilisation, pour fermer proprement le serveur local, retourner dans le terminal où l'application est en cours d'exécution et utiliser le raccourci clavier “CTRL + C”.

## 6. Messages d'erreur

Voici les messages d'erreur les plus fréquents lors de l'utilisation de l'application, accompagnés de leur cause et de la procédure de résolution.

Message d'erreur	Cause	Solution
<b><i>ModuleNotFoundError: or: No module named 'XXX'</i></b>	Le module XXX n'est pas installé.	Exécuter <code>pip install XXX</code> ou <code>pip3 install XXX</code> Si plusieurs erreurs de ce type apparaissent, exécuter : <code>pip install -r requirements.txt</code>
<b><i>Ce site est inaccessible / Server not found / ERR_CONNECTION_REFUSED</i></b>	L'application n'est pas en cours d'exécution, ou l'URL saisie est incorrecte.	Vérifier que le serveur a bien été lancé avec <code>python app.py</code> . L'URL doit être <code>http://127.0.0.1:8050/</code> Vérifier que rien ne bloque l'accès (pare-feu, proxy, VPN). Relancer l'application si besoin.
<b><i>OSError: [Errno 98] Address already in use</i></b>	Le port utilisé par l'application (par défaut : 8050) est déjà occupé	Fermer le processus utilisant ce port ou lancer l'application sur un autre port avec <code>python app.py --port 8051</code>
<b><i>SyntaxError ou IndentationError</i></b>	Une erreur est dans le code source , ce qui veut dire qu'un fichier a été modifié manuellement.	Vérifier et corriger la ligne indiquée dans l'erreur ou contacter les développeurs.
<b><i>FileNotFoundException: [Errno 2] No such file or directory: 'XXX'</i></b>	Le fichier "XXX" à été supprimé manuellement.	Restaurer le fichier ou suivre la procédure de récupération du projet sur Git (section 6.1 Étape 3 : Clonage ou récupération du projet du guide d'installation.
<b><i>dash.exceptions.InvalidCallbackReturnValue</i></b>	Une fonction de rappel (callback) retourne une valeur invalide	Cela vient d'un bug dans le code : contacter les développeurs.

Si un message d'erreur différent de ceux listés ci-dessus apparaît, ou si le problème persiste malgré les solutions proposées, veuillez contacter l'équipe de développement en précisant le message d'erreur affiché et les étapes ayant mené à celui-ci.

## 7. Glossaire

Ce glossaire définit les principaux termes techniques ou spécifiques utilisés dans ce manuel d'utilisation afin d'en faciliter la lecture pour tous les profils de lecteurs.

Terme	Définition
1. Application locale	Application fonctionnant directement sur l'ordinateur de l'utilisateur, sans passer par un serveur en ligne.
2. Appuyer sur "CTRL + C"	Raccourci clavier utilisé pour interrompre l'exécution d'un programme dans le terminal.
3. Bibliothèque (ou package)	Ensemble de fonctionnalités prêtées à l'emploi en Python (ex : Dash, OR-Tools), installables via pip.
4. Classes / Groupes	Regroupements d'élèves dans un établissement scolaire (ex : 6e1, 4eA, 5ESP1).
5. Contraintes	Règles définies pour orienter la génération de l'emploi du temps (disponibilités, enchaînements de cours, volumes horaires...).
6. Dash	Framework Python permettant de construire des interfaces web interactives.
7. Dépôt GitHub	Espace en ligne contenant le code source du projet, la documentation et les fichiers associés.
8. Données JSON	Format de fichier (.json) utilisé pour stocker les informations de l'établissement (professeurs, classes, horaires...).
9. Emploi du temps (EDT)	Organisation des cours d'un établissement répartis par semaine, par classe, par salle et par professeur.
10. Enchaînement de cours	Type de contrainte consistant à imposer ou interdire qu'une matière suive immédiatement une autre.
11. Export PDF / HTML	Fonction permettant de sauvegarder l'emploi du temps généré dans un format imprimable ou consultable.
12. Framework	Ensemble d'outils logiciels permettant de développer plus facilement une application structurée.
13. Interface web	Interface graphique accessible via un navigateur internet (Google, Firefox, Edge...), dans laquelle l'utilisateur interagit avec l'application.

14. Invite de commande / Terminal	Fenêtre textuelle utilisée pour exécuter des instructions système (ex : lancer l'application avec "python app.py").
15. JSON (JavaScript Object Notation)	Format de données structuré en texte lisible, largement utilisé pour représenter des objets complexes.
16. Lancer l'application	Exécuter le fichier principal (app.py) pour démarrer l'interface via le terminal.
17. Matière	Discipline enseignée dans l'établissement (ex : Français, Mathématiques, Physique-Chimie).
18. Navigateur web	Programme permettant d'accéder à l'interface de l'application (ex : Chrome, Firefox, Edge...).
19. OR-Tools	Bibliothèque d'optimisation développée par Google, utilisée pour modéliser les contraintes et générer des solutions.
20. pip	Gestionnaire de paquets Python utilisé pour installer les bibliothèques nécessaires au projet.
21. Port (localhost:8050)	Adresse locale permettant d'accéder à l'application Dash dans un navigateur.
22. Professeur	Ressource pédagogique associée à une ou plusieurs matières, avec des disponibilités et un volume horaire.
23. Résolution de contraintes	Processus algorithmique visant à produire une solution optimale respectant un ensemble de règles définies.
24. Salle	Ressource matérielle associée à une capacité d'accueil et à des matières autorisées.
25. Saisie dynamique	Fonctionnalité permettant à l'utilisateur de renseigner ou modifier des données directement via l'interface.
26. Solveur	Moteur de calcul (basé sur OR-Tools) chargé de générer les emplois du temps en fonction des contraintes définies.
27. Volume horaire	Nombre d'heures hebdomadaires prévu pour l'enseignement d'une matière, par niveau.

## 8. Références

Cette section présente l'ensemble des documents et ressources qui ont contribué à la conception de l'application, ainsi que des références utiles pour approfondir certains aspects techniques ou fonctionnels, que ce soit du point de vue de l'utilisateur ou du développeur.

- [Documentation Python](#) : utile pour comprendre l'environnement, les commandes de base et la gestion des paquets.
- [Documentation Dash](#) : utile pour développer des interfaces interactives en Python avec Dash.
- [Documentation OR-Tools \(Google\)](#) : documentation sur la bibliothèque OR-Tools, utilisée ici pour résoudre les contraintes d'emploi du temps.
- [Dépôt GitHub du projet Emploi du Temps - TER](#).
- Cahier des charges.
- Guide d'installation : document permettant d'installer correctement l'environnement et de lancer l'application sur un poste local.

## **9. Index**

Voici la liste les mots-clés du document et où les trouver dans celui-ci :