

---

# Accident de chantier

*Évaluer les impacts économiques et organisationnels d'un événement évitable*

**BTS MEC – 2<sup>e</sup> année**

---

Avril 2026 – Version 1.0  
Woïgard Grégory

**C2.5** : Justifier un choix technique sur des bases économiques.

**C3.2** : Adapter la planification en fonction des aléas.

**C4.5** : Estimer les écarts entre prévision et réalisation.

**C5.2** : Communiquer (émission, réception, interaction).

**C5.3** : Promouvoir la prévention.

**S3-1** : Organisation du chantier.

**S3-3** : Planification et outils associés.

**S4-1** : Éléments de coût.

**S4-3** : Marges, écarts, coefficients de transformation.

**S5-2** : Communication professionnelle.

**S5-3** : Responsabilité et prévention.

## Idée clé

Un accident du travail évitable sur un chantier patrimonial à Troyes. Trois scénarios de gestion. Un seul qui coûte 200 €.

- **Analyser** les manquements réglementaires et alerter.
- **Mesurer** les conséquences organisationnelles et économiques.
- **Argumenter** pour une culture de prévention ancrée dans la réalité des chantiers.

# Table des matières

<b>Guide enseignant – Présentation de la séquence</b>	<b>4</b>
1. Contexte et intentions pédagogiques	4
2. Tableau de synthèse des séances	6
3. Prérequis attendus des étudiants	7
4. Matériel et ressources nécessaires	7
5. Gestion des alternants et de la formation initiale	7
6. Points de vigilance transversaux	8
7. Éléments d'évaluation	9
<b>1 Enquête terrain – Alternants</b>	<b>10</b>
1.1 Présentation de votre entreprise	10
1.2 Axe 1 – Historique des accidents	10
1.3 Axe 2 – Formation et habilitations	11
1.4 Axe 3 – Équipements de protection individuelle (EPI)	11
1.5 Axe 4 – Mesures de prévention collective	12
1.6 Axe 5 – Impact économique et organisationnel perçu	12
1.7 Synthèse personnelle	13
1.8 Guide de restitution orale	14
<b>2 Séance 1 – Restitution, présentation et dossier de presse</b>	<b>16</b>
2.1 Restitution des alternants	16
2.2 Mise en perspective collective	17
2.3 Présentation de la séquence	18
2.4 Dossier de presse – Scénario fictif	19
<b>3 Séance 2 – Analyser la situation et alerter</b>	<b>26</b>
3.1 Partie 1 – Analyse réglementaire	26
3.2 Partie 2 – Rédiger un mail d'alerte	28
3.3 Partie 3 – Analyse critique comparée	32
<b>4 Séance 3 – Mesurer les conséquences organisationnelles</b>	<b>34</b>
4.1 Fiche méthode – GanttProject	34
4.2 Partie 1 – Analyse du planning initial	35
4.3 Partie 2 – Reproduire le planning initial dans GanttProject	37
4.4 Partie 3 – Replanification selon les trois scénarios	37
4.5 Partie 4 – Synthèse comparative	39

---

<b>5 Séance 4 – Mesurer les conséquences économiques</b>	<b>41</b>
5.1 Fiche méthode – Le coefficient K et la cotisation AT/MP . . . . .	41
5.2 Travail sur le tableur Excel . . . . .	43
<b>6 Séance 5 – Argumenter et produire la note comparative</b>	<b>46</b>
6.1 Production de la note comparative . . . . .	46
6.2 Restitution orale des notes . . . . .	50
6.3 Grille d'évaluation de la séance 5 . . . . .	51
Bilan de la séquence . . . . .	53
Corrigés des exercices . . . . .	1

# Guide enseignant – Présentation de la séquence

## Document réservé à l'enseignant

Ce chapitre est destiné exclusivement à l'usage de l'enseignant. Il présente les intentions pédagogiques, les conseils de mise en œuvre et les points de vigilance de la séquence. **Ne pas inclure dans la version distribuée aux étudiants.**

Le mot de passe **EXCEL** de protection de la feuille est : **vauluisant**

## 1. Contexte et intentions pédagogiques

### Pourquoi cette séquence ?

La prévention des risques est trop souvent vécue par les étudiants de BTS MEC comme une discipline réglementaire abstraite, déconnectée de la réalité économique des chantiers. Cette séquence part du constat inverse : **prévenir est un acte de gestion**, au même titre qu'établir un sous-détail de prix ou piloter un planning.

Le fil rouge – un accident fictif sur un chantier de restauration patrimoniale à Troyes – permet d'aborder simultanément les dimensions **réglementaire, organisationnelle et économique** d'un même événement, en mobilisant des outils concrets du technicien supérieur MEC : GanttProject, tableur Excel, coefficient  $K$ , mail professionnel, note comparative.

La dimension alternance est au cœur du dispositif : les étudiants ne sont pas de simples récepteurs du scénario fictif, ils l'enrichissent de leurs propres observations terrain, recueillies en entreprise avant la première séance.

## Ancrage dans le référentiel

Code	Compétence / Savoir	Mobilisation dans la séquence
C2.5	Justifier un choix technique sur des bases économiques	Calcul et comparaison des trois scénarios (séances 4 et 5)
C3.2	Adapter la planification en fonction des aléas	Replanification Gantt selon scénarios A, B, C (séance 3)
C4.5	Estimer les écarts entre prévision et réalisation	Analyse des surcoûts, recalcul du coefficient $K$ (séance 4)
C5.2	Communiquer (émission, réception, interaction)	Mail d'alerte, note comparative, restitution orale (séances 2 et 5)
C5.3	Promouvoir la prévention	Fil rouge de toute la séquence
S3-1	Organisation du chantier	Analyse du scénario fictif (séances 2 et 3)
S3-3	Planification et outils associés	GanttProject (séance 3)
S4-1	Éléments de coût	Structure de coût entreprise, surcoûts directs (séance 4)
S4-3	Marges, écarts, coefficients de transformation	Coefficient $K$ , impact AT/MP (séance 4)
S5-2	Communication professionnelle	Mail, note comparative (séances 2 et 5)
S5-3	Responsabilité et prévention	Articles de presse, analyse réglementaire (séances 1 et 2)

## 2. Tableau de synthèse des séances

Séance	Titre	Activités et livrables attendus	Points de vigilance
<b>Avant S1</b>	Enquête terrain	Les alternants remplissent la grille d'enquête en entreprise durant leur semaine en alternance. Les étudiants en formation initiale réalisent une recherche documentaire guidée.	S'assurer que la consigne a bien été transmise avant le départ en entreprise. Prévoir un format adapté pour les étudiants en formation initiale (cf. section 5).
<b>S1</b>	Restitution, présentation et dossier de presse	Restitutions orales des alternants (5 min/étudiant). Grille d'écoute complétée. Mise en perspective collective. Présentation de la séquence. Lecture des trois articles de presse.	Gérer le temps des restitutions si le groupe est important. La mise en perspective doit rester ouverte : éviter de trop cadrer les réponses, les hypothèses des étudiants seront confrontées aux calculs des séances 3 et 4.
<b>S2</b>	Analyser la situation et alerter	Identification des 3 manquements réglementaires. Rédaction d'un mail d'alerte sans puis avec IA (méthode REACTOR). Analyse critique comparée.	L'utilisation de l'IA (Mistral Le Chat) nécessite un accès internet. Vérifier la disponibilité du réseau en salle informatique. Insister sur la posture critique : l'IA est un outil, pas une réponse.
<b>S3</b>	Conséquences organisationnelles	Lecture et analyse du planning prévisionnel. Reproduction dans GanttProject. Modification selon les 3 scénarios. Exports PDF.	GanttProject doit être installé sur les postes avant la séance. Prévoir une fiche de prise en main rapide pour les étudiants non familiers du logiciel (fournie dans la séance).
<b>S4</b>	Conséquences économiques	Saisie des formules dans le tableur Excel fourni. Calcul du coefficient $K$ initial et après hausse AT/MP. Synthèse comparative. Réponses aux 4 questions d'analyse.	Le tableur est fourni avec des cellules verrouillées et une colonne d'aide. S'assurer que les étudiants comprennent la logique du $K$ avant de les laisser travailler en autonomie (cf. fiche méthode intégrée dans la séance).
<b>S5</b>	Argumenter et produire la note comparative	Rédaction individuelle de la note comparative (plan en 5 parties imposé). Restitution orale de 3 minutes. Évaluation sur grille.	La note comparative mobilise tous les résultats des séances précédentes : s'assurer que chaque étudiant dispose de ses livrables des séances 3 et 4. Prévoir un temps de relecture avant la restitution orale.

### 3. Prérequis attendus des étudiants

#### Ce que les étudiants doivent maîtriser avant d'aborder cette séquence

- ✓ **Notions de planification** : lecture d'un diagramme de Gantt, notion de chemin critique, jalons. Une première utilisation de GanttProject est souhaitable mais pas indispensable (une fiche de prise en main est intégrée à la séance 3).
- ✓ **Calcul du coefficient  $K$**  : formule de base, notion de déboursé sec, frais généraux, marge bénéficiaire. Si ces notions n'ont pas encore été abordées, prévoir un rappel rapide en début de séance 4 (la fiche méthode intégrée peut suffire).
- ✓ **Usage d'un tableur** : saisie de formules Excel de base (somme, produit, référence absolue). Aucune maîtrise avancée n'est requise; le tableur fourni guide l'étudiant pas à pas.
- ✓ **Notions de prévention** : connaissance générale de la réglementation hygiène et sécurité en vigueur dans le BTP (DU, PPSPS, coordination SPS, obligations de l'employeur). Ces notions peuvent avoir été abordées en première année.
- ✓ **Communication professionnelle écrite** : rédaction d'un mail professionnel, structure d'une note ou d'un rapport court.

### 4. Matériel et ressources nécessaires

Séance	Ressource / Matériel	Détail	Disponibilité
Avant S1	Grille d'enquête terrain	Fichier 01_Enquête.tex compilé en PDF, distribué avant le départ en entreprise.	À imprimer ou envoyer par ENT.
S1	Dossier de presse (articles 1, 2, 3)	Intégré dans 02_Seance_01.tex. Peut être imprimé séparément pour faciliter la lecture.	Inclus dans ce document.
S2	Accès internet + Mistral Le Chat	<a href="https://chat.mistral.ai">https://chat.mistral.ai</a> – hébergement France, sans création de compte obligatoire, compatible RGPD.	Vérifier l'accès réseau en salle.
S3	GanttProject (version 3.x)	Logiciel libre, téléchargeable sur <a href="https://www.ganttproject.biz">https://www.ganttproject.biz</a> . Fichier de départ : <code>planning_initial.gan</code> (à préparer ou à faire créer par les étudiants en exercice 2).	À installer avant la séance.
S4	Tableur Excel	Fichier <code>tableur_impact_economique_vault</code> fourni avec la séquence. Compatible LibreOffice Calc.	Inclus dans les ressources de la séquence.
S5	Livrables séances 3 et 4	Chaque étudiant doit disposer de son planning GanttProject et de son tableur complété pour rédiger la note comparative.	Vérifier avant la séance.

### 5. Gestion des alternants et de la formation initiale

#### Idée clé

Les alternants apportent une expérience terrain authentique; les étudiants en formation initiale apportent un regard neuf et souvent plus analytique. La mise en perspective collective de la séance 1 est le moment clé de cette articulation.

### Pour les alternants

Les alternants réalisent l'enquête terrain décrite dans le chapitre 1 durant leur semaine en entreprise, à l'aide de la grille fournie. Ils préparent une restitution orale de 5 minutes selon le plan type imposé. Cette restitution ouvre la séance 1.

### Pour les étudiants en formation initiale

Les étudiants en formation initiale ne peuvent pas réaliser l'enquête terrain dans les mêmes conditions. Deux alternatives sont possibles :

1. **Recherche documentaire guidée** : l'enseignant propose une liste de ressources (rapports OPPBTP, statistiques sinistralité BTP, témoignages publiés) à partir desquelles l'étudiant prépare une restitution sur « ce que la documentation dit des pratiques de prévention dans les entreprises du BTP ».
2. **Entretien informel** : si l'étudiant a réalisé un stage, il peut s'appuyer sur ses observations personnelles en utilisant la grille d'enquête comme guide de réflexion rétrospective.

Dans les deux cas, l'objectif est le même : que chaque étudiant arrive en séance 1 avec **des éléments concrets** à partager lors de la mise en perspective collective.

### Groupes entièrement en formation initiale

Si la classe ne comprend aucun alternant, la séquence reste entièrement utilisable : la séance 1 est alors structurée autour de la recherche documentaire et du débat collectif à partir des articles de presse. La grille d'écoute peut être adaptée en « grille de lecture » des documents proposés.

## 6. Points de vigilance transversaux

### Cohérence des données chiffrées entre les séances

Toutes les données financières du scénario sont **cohérentes et calculées** à partir d'une base commune (montant du marché : 187 400 € HT, taux de pénalité : 1/3 000<sup>e</sup>, masse salariale : 480 000 €, taux AT/MP initial : 3,12 %). Le tableur fourni utilise les mêmes hypothèses que les corrections des séances 3 et 4. Si un étudiant obtient des résultats différents, vérifier en priorité :

- la formule de la pénalité journalière (ligne 22 du tableur);
- le nombre de jours calendaires de retard (59 pour le scénario A, 7 pour le scénario B);
- le taux de charges patronales (42 %, hors AT/MP).

### Sur l'utilisation de l'intelligence artificielle (séance 2)

La séquence intègre volontairement une activité de rédaction **avec** et **sans** IA, selon la méthode REACTOR. L'objectif n'est pas de former les étudiants à l'IA en général, mais de leur faire vivre la différence entre une production IA non guidée et une production IA cadrée par un prompt structuré — et surtout de développer leur capacité à **évaluer, corriger et contextualiser** ce que l'IA produit. Insister sur ce point : la valeur ajoutée de l'économiste réside précisément dans ce jugement professionnel que l'IA ne peut pas remplacer. L'outil recommandé est **Mistral Le Chat** (<https://chat.mistral.ai>) : hébergement en France, sans création de compte obligatoire, conforme au RGPD, et sans mémorisation des conversations par défaut. Cela évite les problèmes liés à la protection des données des mineurs ou des données personnelles que pourrait soulever l'utilisation de certains outils américains dans le cadre scolaire.

## Gestion du temps en séance 5

La séance 5 articule deux activités distinctes – rédaction et restitution orale – qui peuvent être difficiles à faire tenir dans une seule séance si les étudiants ne sont pas bien préparés. Deux leviers pour fluidifier :

1. Demander aux étudiants de **commencer le tableau de synthèse (partie 2 de la note)** dès la fin de la séance 4, pendant qu'ils ont encore leur tableur ouvert. Ce tableau peut être préparé en 10 minutes et constituera l'ossature de la note.
2. Cadrer strictement les restitutions orales : **3 minutes maximum**, chronomètre visible. Un dépassement systématique est lui-même un indicateur de compétence à évaluer (C5.2).

## Prolongements possibles

Cette séquence peut être prolongée ou enrichie de plusieurs façons :

- **Intervention d'un préventeur OPPBTP ou d'un inspecteur du travail** : idéalement à placer en clôture de séance 1 ou en ouverture de séance 2 pour ancrer le scénario fictif dans la réalité professionnelle.
- **Visite de chantier avec grille d'observation sécurité** : prolongement naturel de l'enquête alternants, valorisable dans le cadre du chef-d'oeuvre ou du rapport d'activité.
- **Étude de cas réelle** : le scénario fictif peut être complété ou remplacé par un cas réel anonymisé, tiré des bases de données de sinistralité publiées par l'OPPBTP ou la CNAM.
- **Mise en situation de négociation** : en séance 5, certains étudiants peuvent jouer le rôle de Pascal Aubert face au maître d'ouvrage (DRAC), ce qui renforce la compétence C5.2 dans sa dimension interaction.

## 7. Éléments d'évaluation

La séquence génère plusieurs livrables évaluables, dont la nature permet de couvrir des modalités variées :

Séance	Livrable	Nature	Grille fournie
S1	Grille d'écoute complétée	Observation, prise de notes, mise en lien	Non (évaluation formative)
S2	Mail d'alerte (avec et sans IA)	Production écrite professionnelle	Oui (intégrée à la séance 2)
S3	Fichiers GanttProject + exports PDF	Production technique, outil professionnel	Oui (intégrée à la séance 3)
S4	Tableur complété + analyse rédigée	Production mixte (calcul + rédaction)	Oui (intégrée à la séance 4)
S5	Note comparative + restitution orale	Production écrite + communication orale	Oui (intégrée à la séance 5)

### Note

La séquence est conçue pour être utilisée en **évaluation formative** (accompagnement des apprentissages) ou en **évaluation sommative** (notation), selon le contexte de la classe et le positionnement dans l'année. Les grilles fournies dans chaque séance indiquent les compétences évaluées et les indicateurs observables, mais ne comportent pas de barème : celui-ci est à définir par l'enseignant selon ses objectifs.

# Enquête terrain – Alternants

## Idée clé

**Objectif de cette enquête** : observer et analyser les pratiques de prévention dans votre entreprise d'accueil. Vos résultats seront présentés à la classe lors de votre retour de période entreprise et serviront de **point de départ à l'ensemble de la séquence**.

**Ce travail est individuel**. Il valorise votre expérience en entreprise et prépare directement la compétence **C5.3 – Promouvoir la prévention** évaluée en soutenance U51.

## 1.1 Présentation de votre entreprise

Répondez aux questions suivantes en vous appuyant sur vos observations et, si possible, sur un entretien avec votre tuteur ou un responsable de l'entreprise.

Question	Votre réponse
Nom et type de structure (entreprise du bâtiment, cabinet MOE, service MOA..)	
Effectif	
Types de chantiers ou missions habituellement réalisés	
Existe-t-il un responsable sécurité ou un référent prévention identifié ? (nom ou fonction)	

## 1.2 Axe 1 – Historique des accidents

### Rappel réglementaire

Tout accident du travail ayant entraîné un arrêt de travail doit être déclaré à la CPAM dans les 48 heures (article L.441-2 du Code de la Sécurité Sociale). L'employeur est également tenu de tenir un registre des accidents bénins.

Question	Votre réponse
Quelle est la date du dernier accident du travail déclaré dans l'entreprise ?	
S'agissait-il d'un accident avec ou sans arrêt de travail ?	
Cet accident a-t-il entraîné un retard sur un chantier ? <i>Si oui, précisez la nature du retard : délais, organisation, recours à la sous-traitance. ...)</i>	
Un presque-accident ou une situation dangereuse a-t-il été signalé récemment ? <i>(sans mettre en cause nominativement une personne)</i>	

### 1.3 Axe 2 – Formation et habilitations

Question	Votre réponse
Les compagnons ou collaborateurs reçoivent-ils des formations sécurité régulières ? <i>(Si oui, lesquelles ?)</i>	
Les habilitations spécifiques sont-elles à jour ? <i>(travail en hauteur, électricité, conduite d'engins...)</i>	
Existe-t-il un plan de formation annuel intégrant la prévention ?	
Les nouveaux arrivants bénéficient-ils d'un accueil sécurité formalisé ? <i>(livret d'accueil, visite de chantier, présentation des risques...)</i>	

### 1.4 Axe 3 – Équipements de protection individuelle (EPI)

#### Point de vigilance

Le port des EPI est une obligation légale pour le salarié (article R.4323-95 du Code du travail) et une responsabilité de l'employeur qui doit les fournir, les entretenir et en contrôler l'usage.

Question	Votre réponse
Le port des EPI est-il systématiquement exigé sur les chantiers ?	
Qui contrôle le port des EPI ? ( <i>chef de chantier, conducteur de travaux, coordinateur SPS...</i> )	
Des sanctions ou rappels à l'ordre sont-ils appliqués en cas de non-port des EPI ?	
Les EPI sont-ils fournis, entretenus et renouvelés régulièrement par l'entreprise ?	

## 1.5 Axe 4 – Mesures de prévention collective

### Définition : Protection collective vs. individuelle

Les **protections collectives** (garde-corps, filets, balisages, échafaudages conformes...) sont prioritaires sur les **protections individuelles** (EPI). Ce principe de prévention est inscrit à l'article L.4121-2 du Code du travail : la protection collective doit être mise en œuvre avant tout recours aux EPI.

Question	Votre réponse
Quels dispositifs de protection collective sont mis en place sur les chantiers ? ( <i>garde-corps, filets, échafaudages conformes, balisages...</i> )	
Ces dispositifs font-ils l'objet de vérifications régulières et documentées ?	
Existe-t-il un PPSPS ou un plan de prévention formalisé pour les chantiers ?	
La coordination avec les autres corps d'état est-elle assurée en matière de sécurité ? ( <i>réunions de chantier, fiches de travaux modificatifs, protocoles...</i> )	

## 1.6 Axe 5 – Impact économique et organisationnel perçu

### Note

Cet axe est particulièrement important pour la suite de la séquence. Il vous permet de faire le lien entre les pratiques de prévention observées sur le terrain et leurs conséquences économiques concrètes pour l'entreprise. Ne cherchez pas à obtenir des données chiffrées confidentielles : votre ressenti et vos observations suffisent.

Question	Votre réponse
L'entreprise a-t-elle déjà subi des pénalités de retard liées à un accident ou à un arrêt de travail ?	
La direction évoque-t-elle le coût de la prévention comme un <b>investissement</b> ou comme une <b>contrainte</b> ?	
Avez-vous connaissance d'une hausse du taux de cotisation AT/MP suite à un accident ?	
La prévention est-elle intégrée dans les études de prix ou les budgets de chantier ? (ligne dédiée dans le devis, sous-détail spécifique...)	

## 1.7 Synthèse personnelle

### Comment rédiger votre synthèse

Répondez aux trois questions suivantes en rédigeant **quelques phrases argumentées**, à partir de vos observations concrètes. Évitez les réponses par oui/non. Cette synthèse servira de base à votre restitution orale.

 **Quel est votre ressenti global sur la culture sécurité de votre entreprise ?**

 **Avez-vous observé une situation qui vous a semblé insuffisamment sécurisée ?**

*Décrivez-la brièvement, sans mettre en cause nominativement une personne.*

 **Quelle amélioration concrète proposeriez-vous ?**

## 1.8 Guide de restitution orale

### Idée clé

Votre présentation orale dure **5 minutes environ**. Elle introduit la séquence pour l'ensemble de la classe : soyez précis, concret et illustré par des exemples tirés de votre propre expérience en entreprise.

### 1.8.1 Plan type imposé

Structurez obligatoirement votre présentation selon le plan suivant :

#### 1. Introduction – Présentation de l'entreprise et de votre rôle

Type de structure (MOE, MOA, entreprise du bâtiment), effectif, types de chantiers ou missions, votre positionnement au sein de l'équipe.

#### 2. Partie 1 – Ce que j'ai observé

Pratiques de prévention collective et individuelle, niveau de formation et d'habilitation des équipes, rigueur sur le port des EPI, existence de documents formalisés (PPSPS, plan de prévention...).

#### 3. Partie 2 – Ce que j'ai appris

Historique des accidents, impacts organisationnels constatés ou relatés (retards, remplacement, réorganisation), perception économique de la prévention par la direction ou les équipes.

#### 4. Partie 3 – Mon analyse

Points forts de la politique de prévention de l'entreprise, points faibles identifiés, proposition d'une amélioration concrète et argumentée.

#### 5. Conclusion – Ce que cette enquête m'a appris

En quoi cette observation terrain vous a-t-elle fait évoluer dans votre compréhension des enjeux de prévention dans les métiers du BTP ?

### 1.8.2 Support attendu

Format	Attendus
<b>Diaporama</b> (recommandé)	5 à 8 diapositives maximum. Titres clairs, peu de texte, illustrations ou photos de chantier bienvenues.
<b>Fiche synthèse</b> (alternative)	1 page recto, structurée selon le plan ci-dessus, mise en page soignée, police lisible.

### Conseils pour réussir votre restitution

- ✓ Appuyez-vous sur des **faits concrets** plutôt que sur des généralités.
- ✓ Citez des **situations réelles** observées (sans nommer les personnes impliquées).
- ✓ Adoptez une posture d'**analyse critique bienveillante** : votre objectif n'est pas de juger votre entreprise, mais de comprendre ses pratiques.
- ✓ Préparez-vous à répondre aux **questions de la classe** à l'issue de votre présentation.
- ✓ Le vocabulaire professionnel est attendu : utilisez les termes du référentiel (EPI, PPSPS, taux AT/MP, prévention collective...).

### 1.8.3 Critères d'évaluation de la restitution

Critère	Compétence visée
Qualité et pertinence des observations terrain	C5.3
Respect du plan type imposé	C5.2
Clarté et structuration de l'exposé oral	C5.2
Utilisation du vocabulaire professionnel	C5.2
Pertinence de l'analyse et de la proposition d'amélioration	C5.3
Qualité du support (diaporama ou fiche synthèse)	C5.2

#### Livrable attendu – Enquête terrain

- **Grille d'enquête complétée** (ce document), remise à l'enseignant avant la séance de restitution.
- **Support de présentation** (diaporama 5–8 diapositives ou fiche synthèse A4), remis le jour de la restitution.

# Séance 1 – Restitution, présentation et dossier de presse

## Idée clé

### Objectifs de la séance :

- ✓ Restituer et partager les observations terrain des alternants.
- ✓ Découvrir la séquence pédagogique à venir et ses enjeux.
- ✓ Lire et s'appropriier le dossier de presse fictif servant de fil rouge à toute la séquence.

**Compétences visées :** C5.2 – Communiquer | C5.3 – Promouvoir la prévention

## Organisation de la séance

- 1. Restitutions orales des alternants** (section 2.1) : chaque alternant présente son enquête terrain (5 minutes). La classe complète la grille d'écoute.
- 2. Mise en perspective collective** (section 2.2) : discussion guidée à partir des observations terrain.
- 3. Présentation de la séquence** (section 2.3) : objectifs, fil rouge, organisation des séances à venir.
- 4. Lecture du dossier de presse** (section 2.4) : découverte des trois articles fictifs qui serviront de base de travail pour les séances 2 à 5.

## 2.1 Restitution des alternants

### 2.1.1 Rappel du plan type de restitution

#### Note

Les alternants ont préparé leur restitution durant la semaine en entreprise, à partir de la grille d'enquête remise lors de la séance de cadrage. Le plan imposé est le suivant :

1. Présentation de l'entreprise et du rôle de l'alternant.
2. Ce que j'ai observé (prévention collective, EPI, formation).
3. Ce que j'ai appris (historique accidents, impacts organisationnels et économiques perçus).
4. Mon analyse (points forts, points faibles, proposition d'amélioration).
5. Conclusion (ce que cette enquête m'a appris).

## 2.1.2 Grille d'écoute – À compléter pendant les restitutions

### Consigne pour les auditeurs


Pendant chaque présentation, complétez la grille ci-dessous pour **un alternant de votre choix**. Vous utiliserez ces observations lors de la mise en perspective collective qui suit.

Grille d'écoute – Restitution alternant	
Nom de l'alternant	
Type d'entreprise (MOE / MOA / Entreprise)	
<b>Axe 1 – Pratiques de prévention observées</b>	
Point fort identifié	
Point faible identifié	
<b>Axe 2 – Historique et impacts</b>	
Accident ou presque-accident évoqué ? (oui/non – préciser brièvement)	
Impact organisationnel ou économique mentionné	
<b>Axe 3 – Analyse personnelle</b>	
Proposition d'amélioration formulée	
<b>Axe 4 – Mise en lien avec le dossier Vauluisant</b>	
Point commun avec la situation Vauluisant	
Différence notable avec la situation Vauluisant	

## 2.2 Mise en perspective collective

### Animation de la discussion – Questions guides

A l'issue des restitutions, la discussion collective s'appuie sur les questions suivantes. Notez les éléments importants qui émergent : ils pourront enrichir votre note comparative en séance 5.

 **Question 1** – Quels points communs observez-vous entre les pratiques de prévention décrites par les alternants et les manquements que vous imaginez pouvoir rencontrer sur un chantier de restauration ?

**Question 2** – Les entreprises dans lesquelles travaillent les alternants intègrent-elles la prévention dans leurs études de prix et leur gestion financière? Qu'est-ce que cela révèle?

**Question 3** – Selon vous, quelles seraient les conséquences organisationnelles et économiques d'un accident du travail pour l'une de ces entreprises? Notez vos hypothèses : vous les comparerez aux résultats de vos calculs en séances 3 et 4.

## 2.3 Présentation de la séquence

### Le fil rouge – Constructions Aubert & Fils à Troyes

Tout au long de cette séquence, vous travaillerez à partir d'un **cas fictif** mais réaliste : l'accident du travail survenu le 13 octobre 2025 sur le chantier de restauration de l'hôtel Vauluisant à Troyes, impliquant l'entreprise **Constructions Aubert & Fils**. Ce cas est documenté par un dossier de trois articles de presse fictifs que vous allez découvrir dans cette séance.

Séance	Titre	Activité principale	Compétences
1	Restitution et dossier de presse	Restitutions alternants, mise en perspective, lecture des articles.	C5.2, C5.3
2	Analyser la situation et alerter	Identification des manquements réglementaires, mail d'alerte avec et sans IA (méthode REACTOR).	C5.2, C5.3
3	Conséquences organisationnelles	Replanification du chantier dans Gantt-Project selon 3 scénarios.	C3.2
4	Conséquences économiques	Modélisation des surcoûts et recalcul du coefficient K dans Excel.	C2.5, C4.5
5	Argumenter et comparer	Production de la note comparative technico-économique, restitution orale.	C2.5, C4.5, C5.2, C5.3

### Les trois scénarios fil rouge

Tout au long de la séquence, vous travaillerez en parallèle sur trois hypothèses de gestion de l'accident :

- **Scénario A** – Arrêt sans remplacement : les travaux en hauteur sont suspendus pendant toute la durée de l'arrêt de travail.
- **Scénario B** – Remplacement par un intérimaire : l'entreprise fait appel à un intérimaire avec une perte de productivité de 20 %.
- **Scénario C** – Prévention initiale adaptée : l'accident n'a pas lieu. Le planning initial est respecté.

## 2.4 Dossier de presse – Scénario fictif

### Idée clé

#### Comment utiliser ce dossier ?

Les trois articles ci-dessous sont **fictifs**. Ils constituent le fil rouge de la séquence pédagogique. Lisez-les attentivement dans l'ordre chronologique : ils décrivent le même événement sous trois angles progressifs – le fait divers, l'enquête, puis l'analyse économique et juridique.

A chaque séance, il vous sera demandé de revenir sur ce dossier pour l'analyser sous un nouvel angle : réglementaire, organisationnel, puis économique.

### Document fictif – Usage pédagogique exclusif

Les articles, personnages, entreprises et données chiffrées présentés dans ce dossier sont **entièrement fictifs** et créés à des fins pédagogiques. Toute ressemblance avec des faits réels serait purement fortuite.

✂ La photo illustrative de l'article de journal a donc été modifiée par IA afin d'y intégrer un échafaudage.

## 2.4.1 Article 1 – Le jour de l'accident

### LE MONITEUR DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS

Edition Champagne-Ardenne | Mardi 14 octobre 2025 | N 6384

#### CHANTIERS & SECURITE

## Troyes : un charpentier chute d'un échafaudage sur le chantier de rénovation de l'hôtel Vauluisant

Un ouvrier du lot charpente bois a été victime d'une chute de quatre mètres lundi matin sur le chantier de restauration de l'hôtel Vauluisant. L'accident, survenu peu après 9h30, a provoqué l'arrêt immédiat du chantier. L'entreprise titulaire du lot, **Constructions Aubert & Fils**, est sous le choc.



Par Mathieu Renard, correspondant Aube | Publié le 14 octobre 2025 à 17h42

**C'est une journée ordinaire qui a basculé.** Lundi 13 octobre, peu après 9h30, les riverains de la rue de Vauluisant, en plein coeur du quartier historique de Troyes, ont entendu un bruit sourd suivi de cris. Kévin Marchand, 31 ans, charpentier de niveau N3 employé par **Constructions Aubert & Fils**, venait de chuter d'un échafaudage multidirectionnel installé en façade nord du bâtiment, à quatre mètres du sol.

Les secours ont transporté Kévin Marchand au Centre Hospitalier de Troyes avec une fracture ouverte du tibia droit, une fracture du poignet gauche et un traumatisme crânien léger. Son pronostic vital n'est pas engagé, mais les médecins évoquent un arrêt de travail d'au moins **six semaines**, potentiellement prolongé.

### Un chantier de restauration patrimoniale d'envergure

L'hôtel Vauluisant, classé Monument Historique depuis 1921, fait l'objet depuis mars 2025 d'une restauration pilotée par la DRAC Grand Est. Le chantier, estimé à **1,4 million d'euros**, comprend la restauration complète de la charpente et la réfection des éléments de couverture.

**Constructions Aubert & Fils**, fondée en 1987 à Sainte-Savine, s'est vu attribuer le lot charpente bois pour un montant de **187 400 euros HT**. L'entreprise emploie 14 salariés, dont 9 compagnons charpentiers.

### Les circonstances de l'accident restent à établir

Au moment de sa chute, Kévin Marchand procédait à la pose d'arbalétriers en travail en hauteur. Selon les premiers témoignages, le plancher de travail de l'échafaudage aurait « bougé sous ses pieds ».

Contacté en fin d'après-midi, le gérant **Pascal Aubert** a refusé de s'exprimer sur les circonstances précises : « Kévin est l'un de nos meilleurs éléments. Toute notre énergie est aujourd'hui tournée vers lui et sa famille. »

### Le chantier suspendu, l'inspection du travail saisie

Le chantier a été immédiatement suspendu. L'inspection du travail de l'Aube a été saisie dans la journée. Le planning prévisionnel prévoyait l'achèvement du lot charpente pour le **28 novembre 2025**.

#### Note

**L'hôtel Vauluisant** abrite le musée de la Bonneterie et le musée d'Art Moderne de Troyes. Sa restauration est cofinancée par le Ministère de la Culture, la Région Grand Est et la Ville de Troyes.

## 2.4.2 Article 2 – Deux semaines après

### LE MONITEUR DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS

Edition Champagne-Ardenne | Jeudi 30 octobre 2025 | N 6391

#### CHANTIERS & SECURITE

## Accident de Vauluisant : l'inspection du travail pointe de graves manquements sur l'échafaudage

Deux semaines après la chute de Kévin Marchand, l'enquête révèle que l'échafaudage n'avait pas fait l'objet de la vérification réglementaire obligatoire. **Constructions Aubert & Fils** doit gérer simultanément l'absence de son salarié, les retards et la pression du maître d'ouvrage.



Par Mathieu Renard, correspondant Aube | Publié le 30 octobre 2025 à 14h15

**Les conclusions préliminaires de l'inspection du travail sont sévères.** Le rapport d'étape du 27 octobre identifie trois manquements majeurs.

### Un échafaudage non vérifié, des garde-corps manquants

L'échafaudage n'avait pas fait l'objet de la vérification réglementaire **R408** avant sa mise en service. De plus, les garde-corps intermédiaires (sous-lisse et plinthe de pied) étaient absents. Enfin, le **registre de sécurité** était incomplet depuis le démarrage du chantier en mars 2025.

### La pression du planning

Le conducteur de travaux **Franck Delbos** reconnaît :



« On avait pris du retard à cause des intempéries de septembre. La vérification de l'échafaudage, on l'a remise au lendemain. Et puis le chantier a repris, on a oublié. Ce n'est pas une excuse, je le sais. »

Franck Delbos, seul salarié habilité R408, était absent lors du montage de l'échafaudage.

### Un chantier partiellement à l'arrêt, un planning en péril

L'arrêt de travail de Kévin Marchand a été prolongé à **deux mois minimum**. Un intérimaire, **Sébastien Mora** (N2), a été mis en place dès le 20 octobre. Les travaux en hauteur restent suspendus dans l'attente de remise en conformité.

### Données contractuelles du lot charpente

- **Titulaire** : Constructions Aubert & Fils (Sainte-Savine, 10)
- **Montant du marché** : 187 400,00 € HT
- **Début des travaux** : 3 mars 2025
- **Achèvement contractuel** : 28 novembre 2025
- **Pénalité de retard** : 1/3 000<sup>e</sup> du montant par jour calendaire
- **Avancement au 13/10/2025** : 68 % (estimation MOE)

### La question de la responsabilité pénale

Le parquet de Troyes évoque une enquête préliminaire pour  **blessures involontaires aggravées** . Pascal Aubert :  
« On a toujours travaillé sérieusement. On va en tirer les leçons, même si ça coûte cher. »

---

*Le Moniteur du Bâtiment et des Travaux Publics – Document fictif à usage pédagogique*

## 2.4.3 Article 3 – Deux mois après

### LE MONITEUR DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS

Edition Champagne-Ardenne | Vendredi 19 décembre 2025 | N 6401

#### CHANTIERS & SECURITE

## Vauluisant : le bilan économique d'un accident qui aurait pu être évité

Deux mois après la chute de Kévin Marchand, le bilan économique et juridique pour **Constructions Aubert & Fils** se précise. Surcoûts de main-d'œuvre, pénalités de retard, hausse probable du taux AT/MP : l'entreprise mesure le coût réel d'une défaillance de prévention.

Par Mathieu Renard et Claire Fontaine | Publié le 19 décembre 2025 à 09h00

**Derrière le drame personnel, une réalité économique s'impose à l'entreprise.**

#### Des surcoûts immédiats et cumulatifs

Le **maintien de salaire** de Kévin Marchand représente environ **4 800 euros sur deux mois** à la charge de l'employeur (CCN Bâtiment : 90 % du salaire brut les 30 premiers jours, 66 % jusqu'au 90<sup>e</sup> jour, après déduction des IJ CPAM).

Le surcoût lié à l'intérimaire Sébastien Mora (35 jours ouvrés, taux horaire 32,50 € contre 22,80 € en interne) représente environ **2 640 euros**.

#### Calcul indicatif du surcoût direct de main-d'œuvre

Maintien salaire (2 mois) ≈	4 800,00 €
Surcoût intérim (35 j ouvrés) ≈	2 640,00 €
Perte de productivité estimée ≈	1 200,00 €
<b>Surcoût direct total estimé ≈</b>	<b>8 640,00 €</b>

Hors frais de procédure, pénalités de retard et impact AT/MP.

#### Des pénalités de retard inévitables

Le lot n'a pu être réceptionné que le **5 décembre**, soit 7 jours calendaires de retard. La DRAC a confirmé l'application des pénalités contractuelles :  $62,47 \times 7 \approx 437,00$  €.

#### La bombe à retardement : la hausse du taux AT/MP

L'expert **Alexandre Perrin** (cabinet Prévention & Performance BTP, Reims) : « Un accident grave peut entraîner une hausse du taux AT/MP de 0,5 à 1,5 point. Pour Constructions Aubert & Fils (masse salariale : 480 000 €), une hausse d'un point représente **4 800 € de cotisations supplémentaires par an**, soit **14 400 € sur trois ans**. »

#### Impact sur le coefficient K de l'entreprise

La hausse du taux AT/MP se répercute sur les frais généraux de l'entreprise et donc sur son **coefficient de vente K**. Une entreprise qui ne recalcule pas son K après un sinistre risque de rogner sur ses marges sans s'en apercevoir.

## Ce qu'aurait coûté la prévention

Alexandre Perrin : « La vérification R408 externalisée aurait coûté 180 à 250 euros. Face à un total estimé entre **23 000 et 27 000 euros** selon le scénario de gestion retenu, le calcul est vite fait. »

### Comparaison des trois scénarios – Synthèse chiffrée

Poste de coût	Scénario A	Scénario B	Scénario C
	<i>Arrêt sans remplacement</i>	<i>Remplacement intérim</i>	<i>Prévention initiale</i>
Maintien de salaire	4 800 €	4 800 €	0 €
Coût intérim (35 j)	0 €	2 640 €	0 €
Perte de productivité estimée	3 800 €	1 200 €	0 €
Pénalités de retard	3 748 €	437 €	0 €
Hausse AT/MP sur 3 ans	14 400 €	14 400 €	0 €
Coût de la prévention initiale	0 €	0 €	200 €
<b>Total estimé</b>	<b>26 748 €</b>	<b>23 477 €</b>	<b>200 €</b>

*Les calculs détaillés sont réalisés en séances 3 et 4.*

*Le Moniteur du Bâtiment et des Travaux Publics – Document fictif à usage pédagogique*

### Ce dossier de presse est votre document de référence

Conservez ces trois articles tout au long de la séquence. Vous y reviendrez :

- **Séance 2** – Identifier les manquements réglementaires et rédiger un mail d'alerte.
- **Séance 3** – Analyser les conséquences organisationnelles et replanifier le chantier.
- **Séance 4** – Modéliser les conséquences économiques dans le tableur.
- **Séance 5** – Produire la note comparative technico-économique.

## Séance 2 – Analyser la situation et alerter

### Idée clé

#### Objectifs de la séance :

- ✓ Identifier les manquements réglementaires à partir du dossier de presse.
- ✓ Mobiliser les textes du Code du travail et les recommandations de l'OPPBTP applicables à la situation.
- ✓ Rédiger un mail d'alerte professionnel **sans IA**, puis **avec IA** en appliquant la méthode **REACTOR**.
- ✓ Analyser de manière critique les deux productions et en tirer des conclusions sur l'usage professionnel de l'intelligence artificielle.

**Compétences visées :** C5.2 – Communiquer | C5.3 – Promouvoir la prévention

### Organisation de la séance

1. Relire individuellement les articles 1 et 2 du dossier de presse.
2. Répondre aux exercices 1 et 2 (analyse réglementaire).
3. Rédiger le mail d'alerte sans IA (exercice 3).
4. Découvrir la méthode REACTOR et rédiger le mail avec IA (exercice 4).
5. Comparer les deux productions et rédiger l'analyse critique (exercice 5).

## 3.1 Partie 1 – Analyse réglementaire

### 3.1.1 Les acteurs et leurs obligations

**Exercice 1 (Identifier les acteurs et leurs obligations de prévention)** À partir de votre lecture des articles 1 et 2 du dossier de presse, complétez le tableau suivant en identifiant chaque acteur présent sur le chantier, son rôle et ses obligations réglementaires en matière de prévention.

Acteur	Rôle sur le chantier	Obligations réglementaires principales
Constructions Aubert & Fils		
Pascal Aubert (gérant)		
Franck Delbos (conducteur de travaux)		
Le coordinateur SPS		
La DRAC Grand Est (MOA)		
L'inspection du travail		

### Où chercher ?

- 🔍 **Code du travail** – Articles L.4121-1 à L.4121-5 (obligations générales de l'employeur) et L.4531-1 à L.4532-18 (coordination SPS sur les chantiers). Accessible sur <https://www.legifrance.gouv.fr>
- 🔍 **Fiche INRS ED 6070** – *Les acteurs de la prévention sur les chantiers de bâtiment et travaux publics*. Accessible sur <https://www.inrs.fr>
- 🔍 **Guide OPPBTP** – *Les responsabilités en matière de prévention dans le BTP*. Accessible sur <https://www.oppbtp.fr>

## 3.1.2 Les manquements réglementaires

**Exercice 2 (Identifier et qualifier les manquements réglementaires)** L'article 2 du dossier de presse mentionne trois manquements identifiés par l'inspection du travail. Pour chacun d'eux :

- a) Reformulez le manquement avec vos propres mots.
- b) Identifiez le texte réglementaire ou la recommandation applicable.
- c) Précisez qui aurait dû agir et comment.

#	a) Le manquement	b) Texte applicable	c) Qui devait agir? Comment?
1			
2			
3			

### Où chercher ?

- 🔍 **Recommandation CNAMTS R408** – *Échafaudages de pied : montage, utilisation et démontage*. Accessible sur <https://www.ameli.fr> (rubrique employeurs / prévention des risques).
- 🔍 **Code du travail** – Articles R.4323-58 à R.4323-94 (équipements de travail pour les travaux en hauteur) et R.4224-17 (registre de sécurité). Accessible sur <https://www.legifrance.gouv.fr>
- 🔍 **Fiche INRS ED 118** – *Les échafaudages de pied*. Accessible sur <https://www.inrs.fr>

## 3.2 Partie 2 – Rédiger un mail d’alerte

### 3.2.1 Sans intelligence artificielle

#### Exercice 3 (Rédiger un mail d’alerte professionnel – sans IA) Mise en situation :

Vous êtes **Franck Delbos**, conducteur de travaux chez Constructions Aubert & Fils. Nous sommes le **vendredi 10 octobre 2025**, soit trois jours avant l’accident. En arrivant sur le chantier de l’hôtel Vauluisant en début de matinée, vous constatez que l’échafaudage installé la veille par votre équipe n’a pas encore fait l’objet de la vérification R408. Vos compagnons s’apprêtent à monter dessus pour commencer la pose des arbalétriers.

Vous décidez d’écrire un **mail d’alerte** à votre gérant, Pascal Aubert, pour l’informer de la situation et lui proposer une solution avant toute reprise des travaux en hauteur.

#### Contraintes de rédaction :

- Registre professionnel, ton factuel et non alarmiste.
- Le mail doit exposer clairement les faits, les risques et la solution proposée.
- Longueur : 15 à 25 lignes maximum.
- Objet, formule d’appel, corps structuré et formule de politesse obligatoires.

**De :** .....

**À :** .....

**Objet :** .....

**Corps du message :**

### 3.2.2 Avec intelligence artificielle – La méthode REACTOR

#### La méthode REACTOR – Structurer un prompt professionnel

La méthode **REACTOR** est un cadre en sept étapes pour formuler une demande efficace à un outil d'intelligence artificielle générative. Bien formuler sa demande – ce qu'on appelle un **prompt** – est une compétence professionnelle à part entière : un prompt mal construit produit une réponse générique, voire inutilisable.

	Lettre	Question à se poser
R	<b>Rôle</b>	Qui suis-je ? Quel est mon rôle professionnel ?
E	<b>Exigence</b>	Qu'est-ce que je veux obtenir exactement ?
A	<b>Apport</b>	Quelles informations je fournis à l'IA ?
C	<b>Contraintes</b>	Format, longueur, ton, registre attendu.
T	<b>Tabous</b>	Ce que l'IA ne doit pas faire ou inclure.
O	<b>Outils</b>	Sources, documents ou données sur lesquels s'appuyer.
R	<b>Revue</b>	Comment je vérifie, critique et améliore la réponse.

#### Cadre d'utilisation – Outil Mistral Le Chat

Dans le cadre de cette séance, vous utilisez exclusivement **Mistral Le Chat**, accessible à l'adresse <https://chat.mistral.ai>. Cet outil est hébergé en France, ne nécessite pas de création de compte et respecte le RGPD.

##### Règles d'usage :

- ⚠️ Votre prompt doit être validé par l'enseignant **avant** envoi.
- ⚠️ Ne saisissez aucune donnée personnelle réelle dans l'outil.
- ⚠️ La réponse de l'IA est un **point de départ**, jamais un livrable final : vous êtes responsable de ce que vous rendez.

**Exercice 4 (Construire un prompt REACTOR et rédiger le mail avec IA)** Reprenez la même mise en situation que l'exercice 3. Cette fois, vous allez utiliser Mistral Le Chat pour vous aider à rédiger le mail d'alerte.

#### Étape 1 – Construire votre prompt REACTOR

Complétez le tableau ci-dessous avant de formuler votre prompt. Chaque case doit être renseignée ; c'est ce travail préparatoire qui garantit la qualité de la réponse obtenue.

	Lettre	Votre réponse
R	Rôle	
E	Exigence	
A	Apport	
C	Contraintes	
T	Tabous	
O	Outils	
R	Revue	

### Étape 2 – Rédiger votre prompt

À partir de votre tableau REACTOR, rédigez ci-dessous le prompt que vous soumettrez à Mistral Le Chat après validation par l'enseignant :

### Étape 3 – Coller la réponse obtenue

Recopiez ou collez ci-dessous la réponse brute fournie par Mistral Le Chat :

---

### 3.3 Partie 3 – Analyse critique comparée

**Exercice 5 (Comparer les deux productions et analyser l'apport de l'IA)** Maintenant que vous disposez de deux mails – l'un rédigé sans IA, l'autre avec IA – comparez-les en répondant aux questions suivantes.

#### Question 1 – Comparaison structurelle

Remplissez le tableau de comparaison ci-dessous :

Critère	Mail sans IA	Mail avec IA
Structure complète (objet, appel, corps, politesse, signature)		
Référence réglementaire correctement citée		
Ton professionnel et adapté		
Solution concrète proposée		
Vocabulaire technique approprié		
Longueur respectée (15–25 lignes)		

#### Question 2 – Analyse qualitative

Répondez aux questions suivantes en rédigeant quelques phrases argumentées :

a) Quelles différences notables observez-vous entre les deux productions ?

b) Sur quels points la production de l'IA est-elle meilleure que la vôtre ? Sur quels points est-elle moins bonne ou moins précise ?

c) Avez-vous dû modifier la réponse de l'IA ? Pourquoi ? Comment ?

d) Selon vous, dans quels contextes professionnels l'usage de l'IA pour la rédaction de mails est-il pertinent ? Quelles sont ses limites ?

### Livrables de la séance 2

- 📄 **Exercice 1** : tableau des acteurs et de leurs obligations, complété.
- 📄 **Exercice 2** : tableau des manquements réglementaires, complété avec les références de textes.
- 📄 **Exercice 3** : mail d'alerte professionnel rédigé sans IA.
- 📄 **Exercice 4** : tableau REACTOR complété, prompt rédigé et validé, réponse de l'IA collée.
- 📄 **Exercice 5** : tableau comparatif et analyse critique rédigée.

## Séance 3 – Mesurer les conséquences organisationnelles

### Idée clé

#### Objectifs de la séance :

- ✓ Lire et analyser un planning prévisionnel de chantier.
- ✓ Identifier les perturbations organisationnelles induites par un accident du travail.
- ✓ Replanifier le chantier selon trois scénarios de gestion progressifs dans *GanttProject*.
- ✓ Comparer les impacts organisationnels des trois scénarios et les argumenter à l'écrit.

**Compétences visées :** C3.2 – Adapter la planification en fonction des aléas | C5.2 – Communiquer

### Organisation de la séance

1. Lire la fiche méthode *GanttProject* (section 4.1).
2. Analyser le planning prévisionnel initial (exercice 1).
3. Reproduire le planning initial dans *GanttProject* (exercice 2).
4. Modifier le planning selon le scénario A, puis B, puis C (exercices 3, 4, 5).
5. Rédiger la note de synthèse comparative (exercice 6).

## 4.1 Fiche méthode – GanttProject

### Qu'est-ce qu'un diagramme de Gantt ?

Un **diagramme de Gantt** est une représentation graphique du planning d'un projet. Chaque tâche est représentée par une barre horizontale dont :

- la **position** indique la date de début et de fin ;
- la **longueur** est proportionnelle à la durée ;
- les **dépendances** (flèches entre tâches) traduisent les contraintes d'enchaînement (une tâche ne peut démarrer qu'après la fin d'une autre).

*GanttProject* est un logiciel libre et gratuit permettant de créer, modifier et exporter des diagrammes de Gantt au format PDF ou image.

### 4.1.1 Créer un nouveau projet

1. Ouvrir *GanttProject* et cliquer sur **Fichier > Nouveau projet**.
2. Renseigner le **nom du projet** : *Lot Charpente – Hôtel Vauluisant*.
3. Définir la **date de début** : *03/03/2025*.
4. Valider et enregistrer le fichier sous le nom `planning_initial.gan`.

## 4.1.2 Ajouter et paramétrer des tâches

1. Cliquer sur l'icône **Ajouter une tâche** (barre d'outils) ou appuyer sur **Inser**.
2. Double-cliquer sur la tâche créée pour ouvrir ses propriétés :
  - **Nom** : intitulé de la tâche.
  - **Date de début** : saisir la date au format jj/mm/aaaa.
  - **Durée** : nombre de jours ouvrés.
  - **Avancement** : pourcentage réalisé (utile pour la situation au jour de l'accident).
3. Répéter l'opération pour chaque tâche du planning.

## 4.1.3 Créer des dépendances entre tâches

1. Sélectionner la tâche **prédécesseur** (celle qui doit se terminer en premier).
2. Maintenir la touche **Ctrl** enfoncée et sélectionner la tâche **successeur**.
3. Faire un clic droit et choisir **Lier les tâches**.
4. La dépendance créée est de type **Fin-Début** par défaut (la tâche suivante démarre dès la fin de la précédente).

## 4.1.4 Modifier une tâche existante

1. Double-cliquer sur la tâche à modifier.
2. Changer la **date de début** ou la **durée** selon le scénario.
3. *GanttProject* recalcule automatiquement les tâches dépendantes si les dépendances ont été correctement paramétrées.

## 4.1.5 Exporter le planning en PDF

1. Cliquer sur **Fichier > Exporter**.
2. Choisir le format **PDF** ou **Image PNG**.
3. Sélectionner la plage de dates à afficher (date de début et de fin du projet).
4. Nommer le fichier export : `planning_scenarioA.pdf`, `planning_scenarioB.pdf`, `planning_scenarioC.pdf`.
5. Valider et enregistrer.

### Bonnes pratiques pour ce travail

- ✓ **Enregistrez régulièrement** votre fichier `.gan` pour éviter toute perte de données.
- ✓ Créez **une copie du fichier initial** avant chaque modification de scénario : ne modifiez jamais le planning de référence directement. Exemple : `planning_scenarioA.gan`, `planning_scenarioB.gan`.
- ✓ Utilisez des **couleurs différentes** pour distinguer visuellement les tâches réalisées, en cours et à venir (propriétés de la tâche, onglet *Général*).
- ✓ Activez l'affichage du **chemin critique** (menu *Projet*) pour visualiser les tâches dont le retard impacte directement la date de fin du projet.

## 4.2 Partie 1 – Analyse du planning initial

### 4.2.1 Le planning prévisionnel du lot charpente

Le tableau ci-dessous présente le planning prévisionnel établi par **Constructions Aubert & Fils** au démarrage du chantier, en mars 2025. Il constitue le document de référence contractuel du lot charpente bois pour la restauration de l'hôtel Vauluisant.

#	Phase / Tâche	Début	Fin	Durée	Dépendance
T1	Installation et sécurisation du chantier	03/03/2025	14/03/2025	10 j	–
T2	Diagnostic et relevé de la charpente existante	17/03/2025	28/03/2025	10 j	T1
T3	Montage des échafaudages (façades nord et sud)	31/03/2025	11/04/2025	10 j	T2
T4	Dépose des éléments de charpente dégradés	14/04/2025	09/05/2025	20 j	T3
T5	Taille et préparation des pièces de charpente	14/04/2025	13/06/2025	45 j	T3
T6	Pose des sablières et poteaux	12/05/2025	06/06/2025	20 j	T4
T7	Pose des arbalétriers et pannes	09/06/2025	17/10/2025	75 j	T5, T6
T8	Pose de la couverture et zinguerie	20/10/2025	07/11/2025	15 j	T7
T9	Dépose des échafaudages	10/11/2025	21/11/2025	10 j	T8
T10	Levée des réserves et réception du lot	24/11/2025	28/11/2025	5 j	T9
<b>Date contractuelle d'achèvement</b>			<b>28 novembre 2025</b>		

### Note

#### Hypothèses de travail :

- Les durées sont exprimées en **jours ouvrés** (hors week-ends et jours fériés).
- La tâche T5 (taille et préparation) est réalisée en parallèle des tâches T4 et T6 : c'est une activité d'atelier qui n'est pas bloquée par les travaux en hauteur.
- **L'accident survient le 13 octobre 2025**, soit en cours de tâche T7 (pose des arbalétriers et pannes), à 68 % d'avancement global du lot.
- La pénalité contractuelle de retard est de  $\frac{187\,400}{3\,000} \approx 62,47$  € par jour calendaire.

**Exercice 6 (Analyser le planning prévisionnel initial)** À partir du tableau de planning ci-dessus, répondez aux questions suivantes.

**Question 1** – Quelle est la durée totale prévisionnelle du lot charpente, exprimée en jours ouvrés ? En semaines ?

**Question 2** – Identifiez le **chemin critique** du planning : quelle est la suite de tâches dont le retard impacte directement la date d'achèvement du lot ?

**Question 3** – Au jour de l'accident (13 octobre 2025), quelles tâches sont : **a)** terminées ? **b)** en cours ? **c)** non démarrées ?

**Question 4** – Si les travaux de la tâche T7 sont intégralement stoppés le jour de l'accident, combien de jours

ouverts restent à réaliser sur cette tâche ?

## 4.3 Partie 2 – Reproduire le planning initial dans GanttProject

**Exercice 7 (Créer le planning initial dans GanttProject)** À partir du tableau de planning de l'exercice 1, créez le planning prévisionnel du lot charpente dans *GanttProject*.

**Consignes :**

- Créez un nouveau projet intitulé *Lot Charpente – Hôtel Vauluisant*.
- Saisissez les 10 tâches avec leurs dates de début, durées et dépendances conformément au tableau.
- Paramétrez l'avancement de la tâche T7 à **90 %** pour matérialiser l'état au jour de l'accident.
- Enregistrez le fichier sous le nom `planning_initial.gan`.
- Exportez le planning au format PDF sous le nom `planning_initial.pdf`.

### Important – Ne jamais modifier ce fichier

Le fichier `planning_initial.gan` est votre **document de référence**. Pour chaque scénario, vous créez une **copie** de ce fichier avant toute modification. Renommer la copie avant d'y travailler.

## 4.4 Partie 3 – Replanification selon les trois scénarios

### Rappel – Les trois scénarios

Scénario	Description	Hypothèse de travail
A	Arrêt sans remplacement	Les travaux en hauteur (T7) sont suspendus pendant toute la durée de l'arrêt de travail de Kevin Marchand : <b>42 jours ouvrés</b> (2 mois calendaires). T8, T9, T10 sont décalées en conséquence.
B	Remplacement par un intérimaire	Un intérimaire (niveau N2) est mis en place 5 jours ouvrés après l'accident. Sa moindre maîtrise du chantier entraîne une perte de productivité estimée à <b>20 %</b> : la durée restante de T7 est allongée de 20 %. T8, T9, T10 sont décalées en conséquence.
C	Prévention initiale adaptée	L'accident n'a pas lieu. Le planning initial est respecté : achèvement au 28 novembre 2025. Ce scénario sert de référence pour mesurer l'écart avec A et B.

### 4.4.1 Scénario A – Arrêt sans remplacement

**Exercice 8 (Replanifier le chantier – Scénario A) Mise en situation :** Suite à l'accident du 13 octobre, les travaux en hauteur (tâche T7) sont intégralement suspendus. Kevin Marchand est en arrêt de travail pour **42 jours**

**ouvrés.** L'entreprise ne dispose pas d'autre compagnon disponible pour le remplacer. Les travaux ne reprennent qu'à son retour.

**Travail demandé :**

1. Faites une copie du fichier `planning_initial.gan` et renommez-la `planning_scenarioA.gan`.
2. Modifiez la tâche T7 : la reprise des travaux en hauteur intervient **42 jours ouvrés** après la date de l'accident. Recalculez la nouvelle date de fin de T7.
3. Vérifiez que *GanttProject* a bien décalé les tâches dépendantes (T8, T9, T10).
4. Complétez le tableau de synthèse ci-dessous.
5. Exportez le planning au format PDF sous le nom `planning_scenarioA.pdf`.

Tâche	Fin prévue (initial)	Nouvelle fin (scénario A)	Décalage
T7 – Pose des arbalétriers et pannes	17/10/2025		
T8 – Pose de la couverture et zinguerie	07/11/2025		
T9 – Dépose des échafaudages	21/11/2025		
T10 – Levée des réserves et réception	28/11/2025		
<b>Date d'achèvement</b>	<b>28/11/2025</b>		

**Question** – À partir de la nouvelle date d'achèvement calculée, estimez le montant total des pénalités de retard appliquées par la DRAC (pénalité :  $\frac{187\,400}{3\,000} \approx 62,47$  € par jour calendaire).

#### 4.4.2 Scénario B – Remplacement par un intérimaire

**Exercice 9 (Replanifier le chantier – Scénario B) Mise en situation :** L'entreprise décide de faire appel à un intérimaire (Sébastien Mora, charpentier N2) dès le **5<sup>e</sup> jour ouvré** suivant l'accident. Sa méconnaissance du chantier et son niveau d'habilitation inférieur entraînent une perte de productivité estimée à **20 %**. Les travaux en hauteur reprennent donc mais plus lentement.

**Travail demandé :**

1. Faites une copie du fichier `planning_initial.gan` et renommez-la `planning_scenarioB.gan`.
2. La reprise de T7 intervient **5 jours ouvrés** après l'accident. Il restait 4 jours ouvrés à réaliser; avec une productivité à 80 %, calculez la nouvelle durée nécessaire pour terminer T7.
3. Modifiez T7 dans *GanttProject* et vérifiez le décalage automatique des tâches dépendantes.
4. Complétez le tableau de synthèse ci-dessous.
5. Exportez le planning au format PDF sous le nom `planning_scenarioB.pdf`.

Tâche	Fin prévue (initial)	Nouvelle fin (scénario B)	Décalage
T7 – Pose des arbalétriers et pannes	17/10/2025		
T8 – Pose de la couverture et zinguerie	07/11/2025		
T9 – Dépose des échafaudages	21/11/2025		
T10 – Levée des réserves et réception	28/11/2025		
<b>Date d'achèvement</b>	<b>28/11/2025</b>		

**Question** – Calculez le montant des pénalités de retard pour le scénario B. Comparez avec le scénario A.

#### 4.4.3 Scénario C – Prévention initiale adaptée

**Exercice 10 (Constater l'absence d'impact – Scénario C) Mise en situation** : Dans ce scénario, la vérification R408 de l'échafaudage a été réalisée avant toute utilisation. L'accident n'a pas lieu. Le planning initial est intégralement respecté.

**Travail demandé** :

1. Le planning initial `planning_initial.gan` constitue directement le scénario C. Exportez-le sous le nom `planning_scenarioC.pdf`.
2. Complétez la ligne « Scénario C » du tableau comparatif de l'exercice 6.

## 4.5 Partie 4 – Synthèse comparative

**Exercice 11 (Rédiger la note de synthèse comparative) Étape 1 – Tableau de synthèse**

Complétez le tableau comparatif des trois scénarios :

Indicateur	Scénario A	Scénario B	Scénario C
Date d'achèvement			28/11/2025
Retard en jours calendaires			0
Pénalités de retard (€)			0
Perturbation organisationnelle (faible / moyenne / forte)			Aucune
Recours à l'intérim	Non	Oui	Non

#### Étape 2 – Note de synthèse

Rédigez une note de synthèse destinée au gérant Pascal Aubert, comparant les trois scénarios sur le plan organisationnel. Cette note doit :

- présenter les faits de manière objective;
- comparer les impacts organisationnels des trois scénarios;
- conclure sur le scénario le plus favorable et argumenter ce choix;
- être rédigée en une demi-page maximum, dans un registre professionnel.

### Livrables de la séance 3

- **Exercice 1** : tableau d'analyse du planning initial, complété.
- **Exercice 2** : fichier `planning_initial.gan` + export `planning_initial.pdf`.
- **Exercice 3** : fichier `planning_scenarioA.gan` + export `planning_scenarioA.pdf` + tableau complété.
- **Exercice 4** : fichier `planning_scenarioB.gan` + export `planning_scenarioB.pdf` + tableau complété.
- **Exercice 5** : export `planning_scenarioC.pdf`.
- **Exercice 6** : tableau comparatif complété + note de synthèse rédigée.

## Séance 4 – Mesurer les conséquences économiques

### Idée clé

#### Objectifs de la séance :

- ✓ Identifier et quantifier les surcoûts directs générés par un accident du travail (maintien de salaire, intérim, perte de productivité, pénalités).
- ✓ Comprendre le mécanisme de la cotisation AT/MP et son impact sur la structure de coûts de l'entreprise.
- ✓ Recalculer le coefficient de vente  $K$  après hausse du taux AT/MP et mesurer ses conséquences sur les devis futurs.
- ✓ Comparer les trois scénarios sur le plan économique et formuler une conclusion argumentée.

**Compétences visées :** C4.5 – Estimer les écarts entre prévision et réalisation | C2.5 – Justifier un choix technique sur des bases économiques

### Organisation de la séance

1. Lire la fiche méthode sur le coefficient  $K$  et la cotisation AT/MP (section 5.1).
2. Ouvrir le fichier Excel `tableur_impact_economique_vauluisant.xlsx`.
3. Compléter les parties 1 à 6 du tableur dans l'ordre, en suivant les consignes de chaque exercice.
4. Rédiger l'analyse qualitative dans la partie 6 du tableur.

#### Rappel des conventions du tableur :

- **Texte bleu** – cellule de saisie : à compléter.
- **Fond jaune** – cellule formule : saisir la formule Excel indiquée.
- **Fond gris** – cellule verrouillée : donnée fournie, ne pas modifier.
- **Fond blanc calculé** – résultat automatique.

## 5.1 Fiche méthode – Le coefficient $K$ et la cotisation AT/MP

### 5.1.1 Le coefficient de vente $K$

#### Définition – Le coefficient de vente $K$

Le **coefficient de vente  $K$**  (aussi appelé coefficient de transformation) permet de passer du **Déboursé Sec (DS)** au **Prix de Vente HT (PVHT)** :

$$PVHT = DS \times K$$

Il intègre :

- les **charges patronales** (cotisations sociales sur la masse salariale);
- les **frais généraux** (loyer, assurances, véhicules, outillage, frais administratifs...);
- la **marge bénéficiaire** cible de l'entreprise.

### Formule du coefficient K

$$K = \frac{1 + \text{Taux de frais généraux}}{1 - \text{Marge bénéficiaire}}$$

avec :

$$\text{Taux de frais généraux} = \frac{\text{Total charges} + \text{Frais généraux}}{\text{Masse salariale brute}}$$

**Exemple** : si le taux de FG est de 88 % et la marge de 6 % :

$$K = \frac{1 + 0,88}{1 - 0,06} = \frac{1,88}{0,94} \approx 2,000$$

### Impact d'une hausse des charges sur K

Toute **augmentation des charges** (hausse du taux AT/MP, hausse des cotisations, augmentation des frais généraux) fait **monter le taux de FG**, ce qui **augmente mécaniquement le coefficient K**.

Un K plus élevé signifie que pour un même déboursé sec, le prix de vente sera plus élevé : l'entreprise devient **moins compétitive** si elle ne répercute pas la hausse dans ses devis, ou **moins rentable** si elle maintient ses prix.

## 5.1.2 La cotisation AT/MP

### Définition – La cotisation AT/MP

La **cotisation Accidents du Travail et Maladies Professionnelles (AT/MP)** est une cotisation patronale calculée sur la masse salariale brute. Son taux est fixé chaque année par la CARSAT en fonction du **sinistralité propre à l'entreprise** sur les trois années précédentes.

- Pour une entreprise de **moins de 20 salariés** : tarification **collective** (taux fixé par branche).
- De **20 à 149 salariés** : tarification **mixte** (partiellement individualisée).
- À partir de **150 salariés** : tarification **individuelle** (taux entièrement lié aux sinistres de l'entreprise).

**Constructions Aubert & Fils** (14 salariés) est en tarification mixte : un accident grave augmente le taux, mais de manière partielle.

### Base réglementaire

Articles L.242-5 et R.242-6 et suivants du Code de la Sécurité Sociale. Circulaire CNAM annuelle de fixation des taux AT/MP. Accessible sur <https://www.ameli.fr> (rubrique employeurs).

### Mécanisme de la hausse AT/MP sur le coefficient K

1. Un accident avec arrêt de travail est déclaré à la CPAM.
2. La CARSAT recalcule le taux AT/MP de l'entreprise lors de la révision annuelle (janvier N+1).
3. Le nouveau taux est appliqué sur la **masse salariale** de l'année N+1 : les cotisations AT/MP augmentent.
4. Cette hausse s'intègre dans les **frais généraux** de l'entreprise.
5. Le **taux de FG augmente**, entraînant une **hausse du K**.
6. Si l'entreprise ne recalcule pas son K, elle sous-évalue ses prix sur les prochains chantiers et **rogne sur sa marge** sans s'en apercevoir.

## 5.2 Travail sur le tableur Excel

### Avant d'ouvrir le tableur

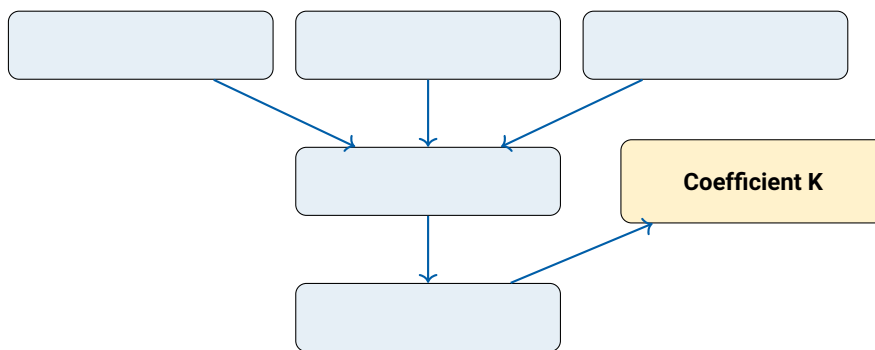
- ⚠ Ouvrir le fichier `tableur_impact_economique_vauluisant.xlsx` dans *Microsoft Excel* ou *LibreOffice Calc*.
- ⚠ **Ne pas modifier** les cellules à fond gris (données verrouillées).
- ⚠ Pour les cellules à fond jaune, saisir **uniquement** la formule indiquée dans la colonne « Aide formule Excel ».
- ⚠ Pour les cellules à texte bleu, saisir la valeur demandée.
- ⚠ Enregistrer régulièrement sous votre nom : `tableur_NOMPRENOM.xlsx`.

**Exercice 12 (Partie 1 – Données de référence de l'entreprise)** La première partie du tableur contient les données financières de **Constructions Aubert & Fils**. Une seule cellule est à compléter : la **pénalité journalière contractuelle** (ligne 22 du tableur).

**Question** – Avant de saisir la formule, expliquez avec vos propres mots comment se calcule la pénalité journalière et d'où provient le diviseur 3 000.

**Exercice 13 (Partie 2 – Calcul du coefficient K initial)** La partie 2 du tableur présente le calcul du coefficient K initial de l'entreprise, à partir de sa structure de charges réelle.

**Question 1** – Après avoir observé les formules pré-remplies du tableur, complétez le schéma ci-dessous en indiquant les cinq composantes qui entrent dans le calcul du coefficient K :



**Question 2** – Relevez la valeur du coefficient K initial calculée dans le tableur : .....

**Question 3** – Pour un déboursé sec de 15 000 € sur un chantier futur, quel serait le prix de vente HT calculé avec ce K ?

**Exercice 14 (Partie 3 – Surcoûts directs par scénario)** La partie 3 du tableur liste les quatre postes de surcoûts directs générés par l'accident. Complétez les formules Excel indiquées pour les scénarios A et B.

**Question** – Pour chaque poste, expliquez brièvement en quelques mots pourquoi le scénario C affiche systématiquement 0 €.

**Exercice 15 (Partie 4 – Impact hausse AT/MP et recalcul du coefficient K)** C'est la partie la plus complexe du tableur. Complétez les formules Excel pour les trois scénarios en suivant les indications de la colonne d'aide.

**Question 1** – Relevez les valeurs du nouveau coefficient K pour chaque scénario :

Scénario	Nouveau coefficient K
Scénario A – Arrêt sans remplacement	
Scénario B – Remplacement intérimaire	
Scénario C – Prévention initiale	

**Question 2** – Pour un déboursé sec de 15 000 €, calculez le PVHT avec le nouveau K du scénario A. Comparez avec le PVHT calculé à l'exercice 2.

**Question 3** – Que se passe-t-il pour l'entreprise si elle ne recalcule pas son K après l'accident et continue à utiliser le K initial ?

**Exercice 16 (Partie 5 – Synthèse économique comparative)** La partie 5 du tableur calcule automatiquement le coût total estimé pour chaque scénario. Vérifiez que vos résultats sont cohérents avec ceux de l'article 3 du dossier de presse.

**Question** – Complétez le tableau de synthèse ci-dessous à partir des résultats de votre tableur :

Poste	Scénario A (€)	Scénario B (€)	Scénario C (€)
Surcoûts directs MO			0
Pénalités de retard			0
Hausse AT/MP sur 3 ans			0
Coût prévention initiale	0	0	200
<b>TOTAL</b>			<b>200</b>
<b>Économie vs. scénario C</b>			–

**Exercice 17 (Partie 6 – Analyse et interprétation)** Répondez aux quatre questions d'analyse qualitative directement dans la partie 6 du tableur. Ces réponses seront réutilisées lors de la séance 5 pour construire la note comparative finale.

#### Livrables de la séance 4

- 📄 **Fichier tableur complété** : tableur\_NOMPrenom.xlsx, toutes les parties 1 à 6 renseignées.
- 📄 **Tableau de synthèse** (exercice 5), complété à la main sur ce document ou imprimé depuis le tableur.
- 📄 **Réponses aux questions d'analyse** (exercice 6), rédigées dans la partie 6 du tableur.

# Séance 5 – Argumenter et produire la note comparative

## Idée clé

### Objectifs de la séance :

- ✓ Produire une note comparative technico-économique structurée et argumentée, mobilisant l'ensemble des travaux des séances précédentes.
- ✓ Défendre oralement ses conclusions devant la classe.

**Compétences visées :** C5.2 – Communiquer | C5.3 – Promouvoir la prévention | C4.5 – Estimer les écarts entre prévision et réalisation

## Organisation de la séance

1. **Production de la note comparative** (section 6.1) : travail individuel de rédaction à partir des résultats des séances 3 et 4.
2. **Restitution orale des notes** (section 6.2) : chaque étudiant présente en 3 minutes sa conclusion principale.

## 6.1 Production de la note comparative

### Qu'est-ce qu'une note comparative technico-économique ?

Une **note comparative** est un document professionnel court qui :

- présente **objectivement** plusieurs options ou scénarios ;
- les compare selon des **critères quantitatifs et qualitatifs** ;
- formule une **recommandation argumentée** à destination d'un décideur.

Elle se distingue d'un rapport par sa **concision** : une à deux pages maximum, sans développements superflus.

## 6.1.1 Consignes de rédaction

### Contraintes formelles obligatoires

- ⚠ **Destinataire** : M. Pascal Aubert, gérant de Constructions Aubert & Fils.
- ⚠ **Auteur** : vous, dans le rôle de Franck Delbos, conducteur de travaux.
- ⚠ **Longueur** : 1 à 2 pages maximum (hors tableau de synthèse).
- ⚠ **Structure obligatoire** : voir plan type ci-dessous.
- ⚠ **Registre** : professionnel, factuel, argumenté. Éviter le style télégraphique ou la liste de puces non commentée.
- ⚠ **Données chiffrées** : les montants doivent être cohérents avec les résultats de votre tableur (séance 4).

## 6.1.2 Plan type imposé

1. **Objet et contexte** (5 à 8 lignes)  
Rappel succinct de l'accident du 13 octobre 2025, de ses causes immédiates et de l'objet de la présente note.
2. **Tableau de synthèse comparatif**  
Tableau à trois colonnes (scénarios A, B, C) reprenant les indicateurs clés : date d'achèvement, retard, pénalités, surcoûts directs, impact AT/MP sur 3 ans, coût de prévention, total estimé.
3. **Analyse des scénarios** (10 à 15 lignes)  
Commentaire argumenté du tableau : avantages et inconvénients de chaque scénario, mise en évidence des écarts significatifs, mention de l'impact du nouveau coefficient  $K$  sur les prochains chantiers.
4. **Recommandation et mesures correctives** (5 à 8 lignes)  
Recommandation claire sur la gestion immédiate (scénario A ou B) ET sur les mesures préventives à mettre en place pour éviter tout accident similaire à l'avenir.
5. **Conclusion** (3 à 5 lignes)  
Phrase de synthèse sur le rapport coût/bénéfice de la prévention, ouvrant sur une perspective plus large (culture de prévention dans l'entreprise, obligation réglementaire, responsabilité professionnelle).

### 6.1.3 Zone de rédaction

#### NOTE COMPARATIVE TECHNICO-ÉCONOMIQUE

Objet : .....

De : Franck Delbos, conducteur de travaux

À : Pascal Aubert

Date : .....

#### 1. Objet et contexte

#### 2. Tableau de synthèse comparatif

Indicateur	Scén. A	Scén. B	Scén. C
Date d'achèvement			28/11/2025
Pénalités retard (€)			0
Surcoûts directs MO (€)			0
Hausse AT/MP (3 ans)			0
Coût prévention	0	0	200
<b>Total estimé (€)</b>			<b>200</b>

#### 3. Analyse des scénarios

#### 4. Recommandation et mesures correctives

#### 5. Conclusion

#### Exemple de corrigé – Note comparative

Il n'existe pas de réponse unique. Le corrigé ci-dessous constitue un exemple de production de niveau attendu. L'évaluation porte sur la qualité de l'argumentation, la cohérence des chiffres avec le tableur et le respect du plan.

## NOTE COMPARATIVE TECHNICO-ÉCONOMIQUE

**Objet** : Analyse des impacts économiques et organisationnels de l'accident du 13 octobre 2025 – Recommandations

**De** : Franck Delbos, conducteur de travaux

**À** : Pascal Aubert, gérant

**Date** : 19 décembre 2025

### 1. Objet et contexte

Le 13 octobre 2025, Kévin Marchand, charpentier N3, a chuté d'un échafaudage non vérifié sur le chantier de l'hôtel Vauluisant à Troyes. L'enquête de l'inspection du travail a établi trois manquements : absence de vérification R408 avant mise en service, garde-corps incomplets et registre de sécurité non tenu à jour. La présente note analyse les conséquences économiques et organisationnelles de cet accident selon trois scénarios de gestion, et formule des recommandations pour la suite des opérations et la prévention future.

### 2. Tableau de synthèse comparatif

Indicateur	Scén. A	Scén. B	Scén. C
Date d'achèvement	27/01/2026	05/12/2025	28/11/2025
Retard (j calendaires)	60	7	0
Pénalités de retard (€)	3 748	437	0
Surcoûts directs MO (€)	8 600	8 640	0
Hausse AT/MP sur 3 ans (€)	14 400	14 400	0
Coût prévention initiale (€)	0	0	200
<b>Total estimé (€)</b>	<b>26 748</b>	<b>23 477</b>	<b>200</b>

### 3. Analyse des scénarios

Le scénario A (arrêt sans remplacement) est le plus pénalisant : un retard de 60 jours calendaires expose l'entreprise à des pénalités de 3 748 € et génère un surcoût total estimé à 26 748 €. Cette option présente par ailleurs un risque contractuel majeur vis-à-vis de la DRAC, maître d'ouvrage, dont la tolérance aux retards sur un chantier patrimonial est limitée.

Le scénario B (recours à l'intérim) réduit significativement le retard à 7 jours calendaires et les pénalités à 437 €, au prix d'un surcoût de main-d'œuvre de 2 640 €. Il représente un équilibre raisonnable entre réactivité opérationnelle et maîtrise des coûts immédiats.

Dans les deux cas, la hausse probable du taux AT/MP (+1 point estimé) générera 4 800 € de cotisations supplémentaires par an pendant trois ans, soit 14 400 €. Elle entraîne mécaniquement une hausse du coefficient K de 1,712 à 1,723 : si ce recalcul n'est pas répercuté dans les prochains devis, l'entreprise perdra environ 165 € de marge pour chaque tranche de 15 000 € de déboursé sec, sans s'en apercevoir immédiatement.

Le scénario C rappelle qu'une vérification R408 externalisée à 200 € aurait évité l'intégralité de ces surcoûts. Le rapport est sans appel : 1 € investi dans la prévention économise ici jusqu'à 133 € de coûts consécutifs.

### 4. Recommandation et mesures correctives

Pour la gestion immédiate, je recommande de maintenir le scénario B jusqu'à la réception du lot. Il convient par ailleurs de :

- formaliser immédiatement une **procédure de vérification R408** applicable à tous les chantiers de l'entreprise;
- désigner un **deuxième salarié habilité R408** pour éviter toute situation de dépendance à une seule personne;
- mettre à jour le **registre de sécurité** de tous les chantiers en cours;
- **recalculer le coefficient K** dès janvier 2026 en intégrant la hausse AT/MP prévisible.

## 5. Conclusion

Cet accident illustre avec une précision brutale le coût réel d'un manquement à la prévention : entre 23 000 et 27 000 € selon le scénario retenu, pour une mesure préventive qui n'aurait pas excédé 200 €. Au-delà des chiffres, il invite l'entreprise à faire de la prévention non plus une contrainte réglementaire mais un **investissement stratégique**, intégré dès la phase d'étude de prix et porté par l'ensemble de l'encadrement.

**Signature** : Franck Delbos, conducteur de travaux

## 6.2 Restitution orale des notes

### Consigne pour la restitution orale

Chaque étudiant dispose de **3 minutes maximum** pour présenter sa conclusion principale à la classe. Il ne s'agit pas de lire la note, mais d'en **défendre l'argument central** en s'appuyant sur les données chiffrées.

Structurez votre prise de parole en trois temps :

1. **Le constat** – Quel scénario recommandez-vous et pourquoi?
2. **L'argument économique clé** – Un chiffre ou un ratio qui justifie votre position.
3. **La mesure corrective prioritaire** – Une action concrète que l'entreprise doit mettre en place immédiatement.

### Conseils pour convaincre en 3 minutes

- ✓ **Commencez par votre conclusion**, pas par le contexte : captez l'attention dès la première phrase.
- ✓ **Citez un seul chiffre fort** : trop de données noient l'argument. Choisissez celui qui est le plus parlant pour un dirigeant de PME.
- ✓ **Parlez à votre interlocuteur** : Pascal Aubert est un artisan, pas un financier. Traduisez les ratios en euros concrets.
- ✓ **Terminez par une action** : une recommandation sans suite opérationnelle n'a pas de valeur professionnelle.

## 6.3 Grille d'évaluation de la séance 5

#	Critère d'évaluation	Compétence	Indicateurs observables
<b>Livable 1 – Note comparative technico-économique</b>			
1	Respect du plan imposé et de la structure en 5 parties	C5.2	Les 5 parties sont présentes et correctement ordonnées. La note respecte le format professionnel (objet, destinataire, date, signature).
2	Cohérence et exactitude des données chiffrées	C4.5	Les montants du tableau sont cohérents avec les résultats du tableur. Les calculs de pénalités et de surcoûts sont corrects.
3	Qualité de l'analyse comparative	C4.5 / C2.5	Les trois scénarios sont comparés selon des critères quantitatifs ET qualitatifs. Les écarts significatifs sont identifiés et commentés.
4	Pertinence de la recommandation	C5.3	La recommandation est argumentée, réaliste et opérationnelle. Elle intègre à la fois la gestion immédiate et les mesures préventives à long terme.
5	Registre professionnel et qualité rédactionnelle	C5.2	Le vocabulaire technique est maîtrisé et adapté. La syntaxe est correcte. Le ton est professionnel et factuel, sans dramatisation excessive.
6	Mention de l'impact sur le coefficient K	C4.5	La hausse AT/MP et ses conséquences sur le K sont évoquées et correctement articulées avec les prochains devis de l'entreprise.

#	Critère d'évaluation	Compétence	Indicateurs observables
<b>🎤 Livrable 2 – Restitution orale (3 minutes)</b>			
7	Structure de la prise de parole	C5.2	Les trois temps imposés sont respectés (constat, argument économique, mesure corrective). Le propos est organisé et lisible.
8	Capacité à défendre un point de vue argumenté	C5.2 / C5.3	L'étudiant ne lit pas sa note. Il reformule, argumente et s'adresse à son interlocuteur. Il répond aux questions avec assurance.
9	Utilisation pertinente des données chiffrées à l'oral	C4.5	Au moins un chiffre clé est cité et contextualisé pour appuyer la recommandation.
10	Respect du temps imparti	C5.2	La restitution dure entre 2 et 3 minutes.
11	Qualité des observations notées	C5.3	La grille est complétée avec précision. Les points communs et différences avec Vauluisant sont identifiés de manière pertinente.
12	Participation à la discussion collective	C5.2	L'étudiant contribue à la mise en perspective avec au moins une intervention argumentée.

### Note

#### Pondération suggérée :

- Note comparative (critères 1 à 6) : **70 %** de la note de séance.
- Restitution orale (critères 7 à 10) : **30 %**.

Cette pondération est indicative et peut être ajustée selon le contexte de la classe (proportion alternants / formation initiale, objectifs pédagogiques prioritaires).

### Livrables de la séance 5

- 📄 **Note comparative technico-économique** rédigée selon le plan imposé, remise en fin de séance.
- 📄 **Restitution orale** (3 minutes), évaluée en séance.

## Bilan de la séquence

### Idée clé

#### Ce que cette séquence vous a appris :

- ✓ Un accident du travail n'est pas seulement un drame humain : c'est aussi un événement économique et organisationnel dont les conséquences se mesurent, s'anticipent et se préviennent.
- ✓ La prévention n'est pas une contrainte réglementaire : c'est un **investissement à retour massif**, intégrable dans les études de prix comme n'importe quel poste de coût.
- ✓ Le coefficient K n'est pas une donnée figée : il évolue avec les charges de l'entreprise et doit être recalculé après tout événement significatif affectant la structure de coûts.
- ✓ La communication professionnelle – mail d'alerte, note comparative, restitution orale – est une compétence technique à part entière, aussi importante que le calcul d'un métré ou d'un sous-détail de prix.
- ✓ L'intelligence artificielle est un outil d'aide à la rédaction, pas un substitut au jugement professionnel : la valeur ajoutée du technicien supérieur MEC réside dans sa capacité à **évaluer, corriger et contextualiser** ce que l'IA produit.

# Accident de chantier

## Corrigés des exercices

### Corrigé de l'exercice 1 Éléments de correction – Exercice 1

Acteur	Rôle sur le chantier	Obligations réglementaires principales
Constructions Aubert & Fils	Entreprise titulaire du lot charpente bois	Responsabilité générale de la sécurité de ses salariés (L.4121-1 du Code du travail). Obligation de fournir des équipements conformes, de les vérifier et d'organiser la prévention (R.4323-69 à R.4323-94 pour les équipements de travail en hauteur).
Pascal Aubert (gérant)	Représentant légal, décideur ultime	En tant qu'employeur, il est personnellement tenu à une obligation générale de sécurité (L.4121-1). Il peut déléguer cette responsabilité mais doit s'assurer que la délégation est effective et que les moyens sont donnés. En cas de manquement, sa responsabilité pénale peut être engagée (blessures involontaires aggravées – art. 222-20 du Code pénal).
Franck Delbos (conducteur de travaux)	Encadrement technique et organisationnel du chantier	En tant que délégué de fait de la sécurité sur le chantier, il est tenu de s'assurer de la conformité des équipements avant utilisation, notamment de la vérification R408 de l'échafaudage (Recommandation CNAMTS R408). Il est habilité R408 et donc le seul compétent pour valider la mise en service de l'échafaudage. Son absence lors du montage sans organisation d'une suppléance constitue un manquement organisationnel grave.
Le coordinateur SPS	Coordinateur Sécurité et Protection de la Santé mandaté par la MOA	Obligatoire pour tout chantier de catégorie 1 ou 2 (L.4532-4 du Code du travail). Il élabore et met à jour le PGCSPPS, veille à l'application des principes généraux de prévention, contrôle la cohérence des PPSPS des entreprises. Il aurait dû s'assurer de la vérification de l'échafaudage.
La DRAC Grand Est (MOA)	Maître d'ouvrage – commanditaire et financeur de l'opération	En tant que maître d'ouvrage, la DRAC a l'obligation de désigner un coordinateur SPS (L.4531-1), de lui donner les moyens d'exercer sa mission et d'intégrer les exigences de sécurité dès la conception du chantier (principes généraux de prévention – L.4121-2).
L'inspection du travail	Contrôle de l'application du droit du travail	Compétence de contrôle, d'enquête et de mise en demeure (L.8112-1 et suivants du Code du travail). Elle peut ordonner l'arrêt de chantier en cas de danger grave et imminent (L.4731-1). Elle instruit les accidents du travail graves et transmet ses conclusions au parquet si des infractions pénales sont caractérisées.

**Note**

**Point pédagogique essentiel :** la chaîne de responsabilité en prévention ne s'arrête pas à l'employeur. Sur un chantier, la responsabilité est partagée entre le maître d'ouvrage, le coordinateur SPS, l'employeur et les encadrants de terrain. C'est précisément cette multiplicité d'acteurs qui justifie l'existence de documents formalisés (PGCSPS, PPSPS, registres de vérification) permettant de tracer les actions de chacun.

**Corrigé de l'exercice 2 Éléments de correction – Exercice 2**

#	a) Le manquement	b) Texte applicable	c) Qui devait agir? Comment?
1	L'échafaudage n'a pas été vérifié avant sa mise en service, alors que cette vérification est obligatoire après chaque montage.	Recommandation CNAMTS R408 – vérification obligatoire après chaque montage, modification ou déplacement de l'échafaudage. Résultat consigné dans le registre de sécurité.	Franck Delbos, seul salarié habilité R408, devait effectuer ou organiser cette vérification avant toute utilisation de l'échafaudage. Son absence lors du montage aurait dû conduire soit au report de la mise en service, soit à la désignation temporaire d'une personne compétente externe.
2	Le plancher de travail ne disposait pas de garde-corps complets : seule la lisse haute était présente; la sous-lisse et la plinthe de pied manquaient.	Article R.4323-58 du Code du travail : tout plancher de travail en hauteur doit être équipé de garde-corps rigides comprenant une lisse haute, une sous-lisse et une plinthe de pied (ou dispositif équivalent). La hauteur minimale de la lisse haute est de 1 mètre.	L'employeur (via son conducteur de travaux ou chef de chantier) devait s'assurer de la conformité du garde-corps avant toute montée sur l'échafaudage. Cette vérification fait partie intégrante de la vérification R408.
3	Le registre de sécurité était incomplet : plusieurs rubriques relatives aux échafaudages n'avaient pas été renseignées depuis le démarrage du chantier.	Article R.4224-17 du Code du travail : l'employeur est tenu de consigner les résultats des vérifications et contrôles dans un registre de sécurité tenu à disposition sur le chantier et présentable à tout moment à l'inspection du travail.	L'employeur est responsable de la tenue du registre. En pratique, c'est le conducteur de travaux ou le chef de chantier qui le renseigne après chaque vérification. L'absence de données depuis le démarrage du chantier révèle une défaillance organisationnelle structurelle, non un oubli ponctuel.

**Zoom sur la recommandation R408**

La recommandation R408 de la CNAMTS (Caisse Nationale d'Assurance Maladie des Travailleurs Salariés) fixe les règles de montage, d'utilisation et de démontage des échafaudages de pied. Elle n'a pas valeur de loi, mais constitue une **règle de l'art** : son non-respect est systématiquement retenu comme circonstance aggravante en cas d'accident. Elle prévoit notamment :

- ✓ Une vérification obligatoire par une **personne compétente** après chaque montage, démontage partiel ou déplacement.
- ✓ La rédaction d'une **fiche de vérification** conservée dans le registre de sécurité.
- ✓ Un **contrôle journalier visuel** par l'utilisateur avant chaque prise de poste en hauteur.
- ✓ Des exigences précises sur les garde-corps, les planchers, les accès et les ancrages.

**Note**

**Point pédagogique** : les trois manquements identifiés ne sont pas indépendants. Ils révèlent une **défaillance organisationnelle systémique** : l'absence de procédure formalisée de vérification des équipements avant utilisation. Un seul document – la fiche de vérification R408 – aurait permis d'éviter les trois manquements simultanément. C'est l'illustration directe du principe de prévention : **la protection collective et organisationnelle prime sur la vigilance individuelle.**

**Corrigé de l'exercice 3 Exemple de corrigé – Exercice 3****Note**

Il n'existe pas de réponse unique à cet exercice. Le corrigé ci-dessous constitue un exemple de production attendue. Les critères d'évaluation portent sur la structure du mail, la précision des informations transmises, le registre professionnel et la pertinence de la solution proposée.

**De** : franck.delbos@aubert-fils.fr

**À** : pascal.aubert@aubert-fils.fr

**Objet** : Chantier Vauluisant – Échafaudage non vérifié – Arrêt des travaux en hauteur nécessaire

Bonjour Pascal,

Je t'adresse ce mail en urgence suite à ma visite de chantier ce matin sur le site de l'hôtel Vauluisant.

En arrivant vers 7h45, j'ai constaté que l'échafaudage multidirectionnel installé hier par l'équipe en façade nord n'a pas encore fait l'objet de la vérification réglementaire prévue par la recommandation R408. Nos compagnons s'apprêtaient à monter dessus pour commencer la pose des arbalétriers.

J'ai immédiatement stoppé les travaux en hauteur et demandé à l'équipe de se cantonner aux interventions accessibles depuis le sol.

**Rappel réglementaire** : la recommandation R408 de la CNAMTS impose qu'un échafaudage de pied soit vérifié par une personne compétente après chaque montage, avant toute utilisation. Le résultat de cette vérification doit être consigné dans le registre de sécurité du chantier. En tant que seul salarié habilité R408 dans l'entreprise, il m'appartient de réaliser cette vérification.

**Solution proposée** : je suis disponible cet après-midi à partir de 14h00 pour réaliser la vérification complète de l'échafaudage. Si tu valides, je peux organiser la reprise des travaux en hauteur dès demain matin, sous réserve de conformité. En cas d'anomalie, je te ferai un retour immédiat.

Merci de me confirmer par retour de mail que tu valides cette organisation. Je reste joignable sur mon portable pour toute question.

Cordialement,

Franck Delbos

Conducteur de travaux – Constructions Aubert & Fils

Tél. : 06 12 34 56 78

### Critères d'évaluation du mail professionnel

Critère	Compétence
Structure complète (objet, appel, corps, politesse, signature)	C5.2
Faits exposés avec précision (lieu, date, constat)	C5.2
Référence réglementaire correctement citée (R408)	C5.3
Ton professionnel, factuel et non alarmiste	C5.2
Solution concrète et réaliste proposée	C5.3
Vocabulaire technique adapté au contexte	C5.2

### Corrigé de l'exercice 4 Éléments de correction – Exercice 4

#### Note

Il n'existe pas de prompt unique correct. Le corrigé ci-dessous présente un exemple de prompt bien construit selon la méthode REACTOR, et les éléments attendus dans la réponse de l'IA. L'évaluation porte sur la qualité du prompt, pas uniquement sur la réponse obtenue.

#### Exemple de tableau REACTOR complété :

	Lettre	Réponse attendue
<b>R</b>	<b>Rôle</b>	Je suis Franck Delbos, conducteur de travaux dans une entreprise artisanale de charpente bois spécialisée dans la restauration du patrimoine.
<b>E</b>	<b>Exigence</b>	Je veux rédiger un mail d'alerte professionnel à destination de mon gérant pour signaler qu'un échafaudage n'a pas été vérifié avant utilisation et proposer une solution.
<b>A</b>	<b>Apport</b>	Chantier de restauration de l'hôtel Vauluisant à Troyes. Échafaudage multidirectionnel installé la veille, pas de vérification R408 réalisée. Les compagnons s'apprêtent à monter dessus. J'ai stoppé les travaux en hauteur. Je suis le seul habilité R408 dans l'entreprise.
<b>C</b>	<b>Contraintes</b>	Mail professionnel, ton factuel et non alarmiste, 15 à 25 lignes, objet explicite, formule d'appel, corps structuré, formule de politesse et signature.
<b>T</b>	<b>Tabous</b>	Ne pas dramatiser, ne pas utiliser de jargon juridique complexe, ne pas mettre en cause les compagnons personnellement.
<b>O</b>	<b>Outils</b>	Recommandation CNAMTS R408 sur la vérification des échafaudages.
<b>R</b>	<b>Revue</b>	Je vérifierai que la référence R408 est correctement citée, que le ton est professionnel, que la solution proposée est concrète et réaliste, et que la structure du mail est complète.

#### Exemple de prompt bien formulé :

Tu es un assistant professionnel spécialisé dans la rédaction de courriers BTP. Je suis Franck Delbos, conducteur de travaux dans une entreprise artisanale de charpente bois. Je travaille sur un chantier de restauration patrimoniale à Troyes (hôtel Vauluisant). Ce matin, j'ai constaté que l'échafaudage multidirectionnel installé la veille n'avait pas été vérifié selon la recommandation R408 de la CNAMTS. J'ai immédiatement arrêté les travaux en hauteur. Je dois écrire un mail d'alerte à mon gérant, Pascal Aubert, pour lui signaler la situation et lui proposer de réaliser la vérification cet après-midi.

Rédige ce mail en respectant les contraintes suivantes : ton professionnel et factuel (pas alarmiste), 15 à 25 lignes, objet explicite, formule d'appel, corps structuré en trois parties (constat / rappel réglementaire / solution proposée), formule de politesse et signature complète. Ne mets pas en cause les compagnons personnellement. Cite la recommandation R408 de manière précise.

### Ce qu'on attend dans la réponse de l'IA

Un prompt bien construit selon REACTOR doit produire une réponse qui :

- ✓ respecte la structure imposée (objet, appel, corps en 3 parties, politesse, signature) ;
- ✓ cite correctement la recommandation R408 ;
- ✓ reste dans le registre professionnel sans dramatisation ;
- ✓ propose une solution concrète et réaliste ;
- ✓ ne contient pas d'informations inventées non fournies dans le prompt.

Si la réponse ne respecte pas ces critères, c'est souvent le signe que le prompt manque de précision sur l'un des éléments REACTOR. **Relancer l'IA avec un prompt amélioré** fait partie de la compétence.

### Corrigé de l'exercice 5 Éléments de correction – Exercice 5

#### Note

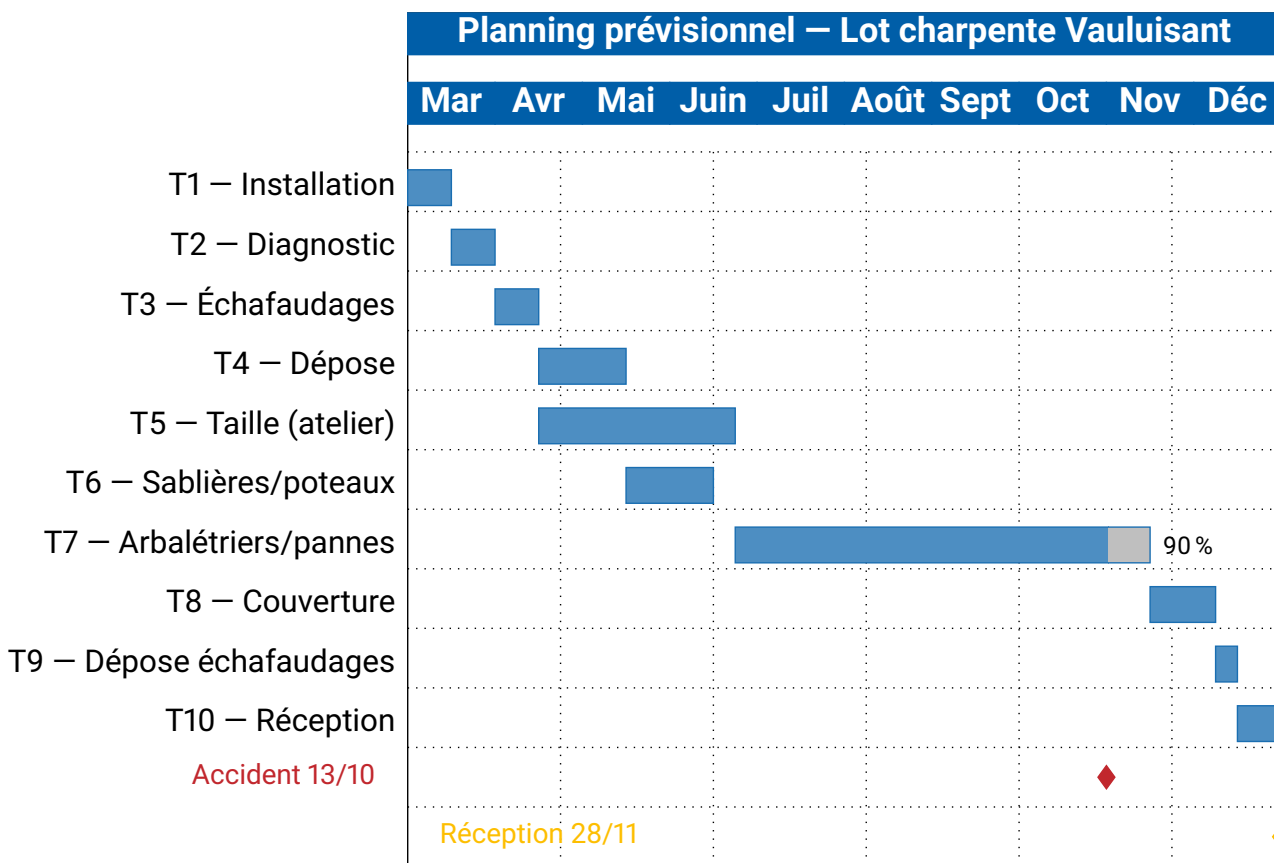
Cet exercice n'a pas de réponse unique. Les éléments ci-dessous sont des pistes de réflexion à exploiter lors de la correction collective. L'objectif est de développer chez les étudiants un regard critique sur l'usage de l'IA, ni naïvement enthousiaste ni rejetant.

Éléments attendus dans l'analyse :

#### Points de discussion à exploiter en correction collective

- **Avantages généralement observés de l'IA** : structure formelle souvent irréprochable, registre professionnel bien tenu, longueur respectée, formules de politesse adaptées.
- **Limites fréquentes** : l'IA ne connaît pas les détails du contexte si on ne les lui fournit pas ; elle peut inventer des informations (hallucination) si le prompt est vague ; elle tend à produire un mail « générique » manquant de la précision technique qu'un professionnel du secteur apporterait naturellement.
- **Sur la modification de la réponse** : il est normal et souhaitable d'avoir à modifier la réponse de l'IA. C'est la différence entre « utiliser l'IA » (déléguer sa réflexion) et « collaborer avec l'IA » (en faire un outil au service de sa propre expertise).
- **Sur les contextes pertinents** : rédaction de courriers types, reformulation d'un message, aide à la structuration d'un document. Limites : tout ce qui nécessite un jugement professionnel situé (décision technique, évaluation d'un risque, négociation).
- **Conclusion attendue** : la compétence de rédaction professionnelle reste indispensable ; l'IA ne remplace pas le professionnel, elle lui économise du temps sur les tâches formelles à condition qu'il sache évaluer et corriger sa production.

### Corrigé de l'exercice 6



**Éléments de correction – Exercice 1**

**Question 1 – Durée totale prévisionnelle :**

La somme des durées sur le chemin critique est :

$$10 + 10 + 10 + 20 + 45 + 30 + 15 + 10 + 5 = 155 \text{ jours ouvrés} \approx 31 \text{ semaines}$$

Note : T4 et T5 se déroulent en parallèle; seul T5 (45 j) est sur le chemin critique car c'est la tâche la plus longue du tronçon.

**Question 2 – Chemin critique :**



Le chemin critique est : T1 → T2 → T3 → T5 → T7 → T8 → T9 → T10. T4 et T6 ont de la marge et ne sont pas sur le chemin critique.

**Question 3 – État des tâches au 13 octobre 2025 :**

#	Tâche	État
T1	Installation et sécurisation du chantier	Terminée
T2	Diagnostic et relevé de la charpente existante	Terminée
T3	Montage des échafaudages	Terminée
T4	Dépose des éléments dégradés	Terminée
T5	Taille et préparation des pièces	Terminée
T6	Pose des sablières et poteaux	Terminée
T7	Pose des arbalétriers et pannes	En cours
T8	Pose de la couverture et zinguerie	Non démarrée
T9	Dépose des échafaudages	Non démarrée
T10	Levée des réserves et réception	Non démarrée

#### Question 4 – Jours restants sur T7 :

La tâche T7 (pose des arbalétriers et pannes) a une durée totale de 75 jours ouvrés, du 09/06/2025 au 17/10/2025 (la tâche intègre la fermeture estivale de l'entreprise). L'accident survient le 13 octobre, alors qu'il reste encore **4 jours ouvrés** à réaliser sur cette tâche (14, 15, 16 et 17 octobre).

#### Point de vigilance pédagogique

Les étudiants ont souvent tendance à confondre **jours calendaires** et **jours ouvrés**. Insister sur cette distinction est fondamental : un retard de 7 jours calendaires (comme dans l'article 3) ne correspond pas à 7 jours ouvrés. Dans les calculs de pénalités de retard, le marché précise toujours s'il s'agit de jours calendaires ou de jours ouvrés. Ici, la pénalité est exprimée en **jours calendaires**.

#### Corrigé de l'exercice 7 Éléments de correction – Exercice 2

#### Note

La correction de cet exercice est visuelle : l'enseignant vérifie que le planning reproduit dans *GanttProject* est conforme au tableau de référence (dates, durées, dépendances, avancement T7). Les points de vigilance à contrôler :

- ✓ Dépendances T5-T7 et T6-T7 correctement paramétrées (T7 dépend des deux).
- ✓ Parallélisme de T4 et T5 respecté.
- ✓ Avancement de T7 à 90 %.
- ✓ Date de fin calculée automatiquement au 28/11/2025.

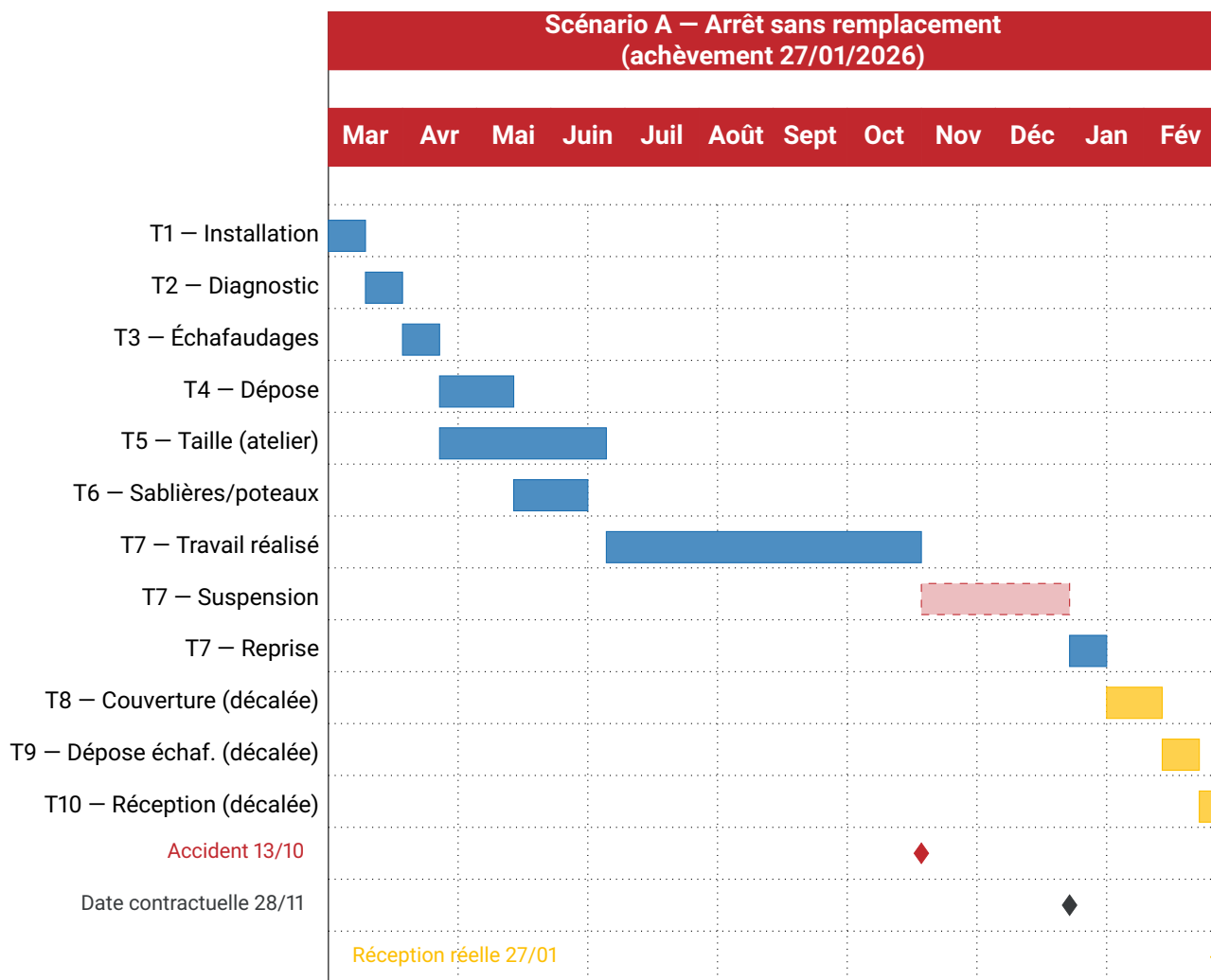
#### Corrigé de l'exercice 8 Éléments de correction – Exercice 3

#### Calcul de la nouvelle date de fin de T7 :

Au jour de l'accident (13/10/2025), il restait 4 jours ouvrés sur T7. La reprise intervient 42 jours ouvrés plus tard :

- Suspension de T7 : 13/10/2025.
- Reprise de T7 : 42 jours ouvrés après le 13/10/2025 ≈ **10/12/2025**.
- Fin de T7 : 10/12/2025 + 4 jours ouvrés restants = **16/12/2025**.

Tâche	Fin initiale	Nouvelle fin	Décalage
T7 – Pose des arbalétriers et pannes	17/10/2025	16/12/2025	+ 42 j ouvrés
T8 – Pose de la couverture et zinguerie	07/11/2025	06/01/2026	+ 42 j ouvrés
T9 – Dépose des échafaudages	21/11/2025	20/01/2026	+ 42 j ouvrés
T10 – Levée des réserves et réception	28/11/2025	27/01/2026	+ 42 j ouvrés
<b>Date d'achèvement</b>	<b>28/11/2025</b>	<b>27/01/2026</b>	<b>≈ 60 j calendaires</b>



**Calcul des pénalités – Scénario A :**

Retard ≈ 60 jours calendaires ⇒  $62,47 \times 60 \approx 3748,20 \text{ €}$

**Note**

Le retard en jours calendaires est plus important que le retard en jours ouvrés car il intègre les week-ends et les congés de fin d'année. Décembre-janvier est une période particulièrement défavorable à cet égard.

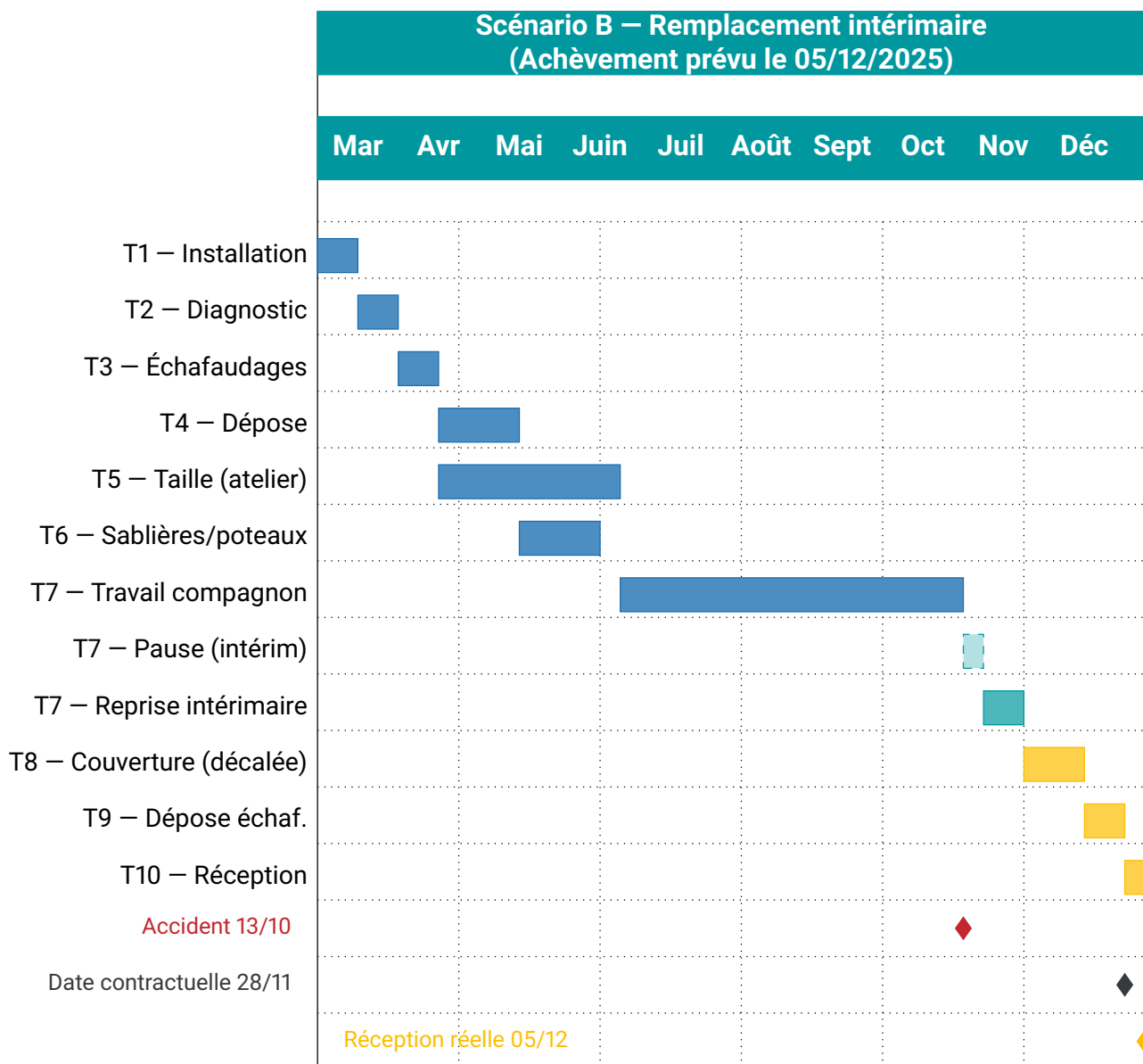
**Corrigé de l'exercice 9 Éléments de correction – Exercice 4**

**Calcul de la nouvelle durée de T7 :**

→ Jours restants sur T7 : 4 jours ouvrés.

- Avec une productivité à 80 % :  $\frac{4}{0,80} = 5,00 = 5$  jours ouvrés.
- Reprise de T7 : 5 jours ouvrés après le 13/10/2025 = **20/10/2025**.
- Fin de T7 : 20/10/2025 + 4 jours ouvrés = **24/10/2025**.

Tâche	Fin initiale	Nouvelle fin	Décalage
T7	17/10/2025	24/10/2025	+ 5 j ouvrés
T8	07/11/2025	14/11/2025	+ 5 j ouvrés
T9	21/11/2025	28/11/2025	+ 5 j ouvrés
T10	28/11/2025	05/12/2025	+ 5 j ouvrés
<b>Date d'achèvement</b>	<b>28/11/2025</b>	<b>05/12/2025</b>	<b>≈ 7 j calendaires</b>



**Calcul des pénalités – Scénario B :**

$$62,47 \times 7 \approx 437,29 \text{ €}$$

**Comparaison A / B :**

$$\text{Économie réalisée par le recours à l'intérim} = 3\,748,20 - 437,29 \approx 3\,310,91 \text{ €}$$



Indicateur	Scénario A	Scénario B	Scénario C
Date d'achèvement	27/01/2026	05/12/2025	28/11/2025
Retard en jours calendaires	≈ 60 j	≈ 7 j	0 j
Pénalités de retard (€)	≈ 3 748 €	≈ 437 €	0 €
Perturbation organisationnelle	Forte	Moyenne	Aucune
Recours à l'intérim	Non	Oui	Non

### Exemple de note de synthèse :

#### **NOTE DE SYNTHÈSE – Impacts organisationnels de l'accident du 13/10/2025**

À l'attention de M. Pascal Aubert, gérant de Constructions Aubert & Fils

Rédigée par : Franck Delbos, conducteur de travaux

Date : 14 octobre 2025

Suite à l'accident survenu le 13 octobre 2025 sur le chantier de l'hôtel Vauluisant, trois scénarios de gestion ont été étudiés afin d'évaluer leurs conséquences sur le planning contractuel du lot charpente bois.

Le **scénario A** (arrêt sans remplacement) entraînerait un retard estimé à 60 jours calendaires sur la date d'achèvement contractuelle, avec des pénalités de retard approchant les 3 748 € et une perturbation organisationnelle majeure affectant l'ensemble des tâches restantes.

Le **scénario B** (remplacement par intérimaire) permet de limiter le retard à 7 jours calendaires et les pénalités à environ 437 €, au prix d'un surcoût de main-d'œuvre lié au recours à l'intérim et d'un encadrement renforcé du nouveau compagnon.

Le **scénario C** rappelle que la mise en œuvre d'une prévention adaptée dès le montage de l'échafaudage aurait intégralement préservé le planning contractuel, sans aucun surcoût organisationnel.

**Conclusion** : dans l'immédiat, le scénario B est recommandé pour limiter les pénalités et préserver la relation contractuelle avec la DRAC. À terme, cet accident illustre l'impératif de formaliser une procédure systématique de vérification des équipements de sécurité avant toute utilisation, quel que soit le contexte de planning.

### Corrigé de l'exercice 12 Éléments de correction – Exercice 1

La pénalité journalière est calculée en divisant le montant total du marché par 3 000. Ce diviseur est une valeur contractuelle fixée dans le CCAP du marché : c'est une clause type fréquemment utilisée dans les marchés publics du secteur de la construction.

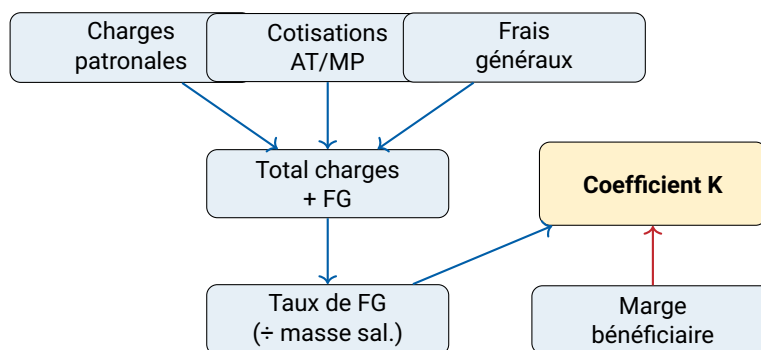
$$\text{Pénalité journalière} = \frac{\text{Montant HT du marché}}{3\,000} = \frac{187\,400}{3\,000} \approx 62,47 \text{ € / jour calendaire}$$

#### Note

Cette formule est définie à l'article 14 du CCAG Travaux (Cahier des Clauses Administratives Générales). Le diviseur 3 000 n'est pas universel : certains marchés utilisent 1 000 ou 5 000. L'étudiant doit toujours vérifier la valeur dans les pièces contractuelles avant tout calcul.

### Corrigé de l'exercice 13 Éléments de correction – Exercice 2

**Question 1 – Composantes du coefficient K :**



**Question 2 – Valeur du K initial :**

D'après les données du tableau :

- Charges patronales :  $480\,000 \times 0,42 = 201\,600 \text{ €}$
- Cotisations AT/MP :  $480\,000 \times 0,0312 = 14\,976 \text{ €}$
- Total FG :  $18\,000 + 9\,200 + 22\,400 + 11\,600 + 14\,800 = 76\,000 \text{ €}$
- Total charges + FG :  $201\,600 + 14\,976 + 76\,000 = 292\,576 \text{ €}$
- Taux de FG :  $\frac{292\,576}{480\,000} \approx 60,95 \%$

$$K_{\text{initial}} = \frac{1 + 0,6095}{1 - 0,06} = \frac{1,6095}{0,94} \approx 1,712$$

**Question 3 – PVHT pour DS = 15 000 € :**

$$\text{PVHT} = 15\,000 \times 1,712 \approx 25\,680 \text{ €}$$

**Corrigé de l'exercice 14 Éléments de correction – Exercice 3**

Le scénario C correspond à la situation dans laquelle la prévention a été correctement mise en œuvre dès le départ : **l'accident n'a pas lieu**. En l'absence d'accident :

- Il n'y a pas d'arrêt de travail : **pas de maintien de salaire** à la charge de l'employeur au-delà du salaire normal.
- Il n'y a pas d'absence à compenser : **pas de surcoût intérim**.
- Le planning est respecté : **pas de perte de productivité**.
- La date contractuelle est tenue : **pas de pénalités de retard**.

**Idée clé**

C'est précisément ce constat – zéro surcoût direct pour 200 € d'investissement préventif – qui constitue l'argument économique central de la séquence : **prévenir coûte infiniment moins cher que subir**.

**Corrigé de l'exercice 15 Éléments de correction – Exercice 4**

**Question 1 – Nouveaux coefficients K :**

Après hausse de +1 point du taux AT/MP :

- Nouveau taux AT/MP :  $0,0312 + 0,01 = 0,0412 = 4,12 \%$
- Nouvelles cotisations AT/MP :  $480\,000 \times 0,0412 = 19\,776 \text{ €}$
- Surcoût annuel :  $19\,776 - 14\,976 = 4\,800 \text{ €}$
- Nouveau total charges + FG :  $292\,576 + 4\,800 = 297\,376 \text{ €}$
- Nouveau taux FG :  $\frac{297\,376}{480\,000} \approx 61,95 \%$

$$K_A = K_B = \frac{1 + 0,6195}{1 - 0,06} = \frac{1,6195}{0,94} \approx 1,723$$

$$K_C = K_{\text{initial}} \approx 1,712 \quad (\text{pas d'accident, pas de hausse AT/MP})$$

**Question 2 – PVHT avec nouveau K scénario A :**

$$PVHT_A = 15\,000 \times 1,723 \approx 25\,845 \text{ €}$$

$$\text{Écart} = 25\,845 - 25\,680 = +165 \text{ € sur un seul chantier de } 15\,000 \text{ € DS}$$

**Question 3 – Conséquence du non-recalcul du K :**

Si l'entreprise continue à utiliser  $K = 1,712$  alors que ses charges réelles correspondent à  $K = 1,723$ , elle **sous-facture ses clients de 0,65 %** sur chaque chantier. Sur un chiffre d'affaires annuel de 15 million d'euros, cela représente environ **9 750 € de marge perdue chaque année**, sans que la direction ne s'en aperçoive immédiatement. C'est le mécanisme classique de « glissement silencieux de rentabilité ».

**Enjeu pédagogique central**

Le recalcul du coefficient K après un sinistre grave n'est pas une formalité administrative : c'est une décision de gestion qui conditionne la rentabilité future de l'entreprise. Cette compétence relève directement de la mission du technicien supérieur MEC en charge des études de prix.

**Corrigé de l'exercice 16 Éléments de correction – Exercice 5**

Poste	Scénario A (€)	Scénario B (€)	Scénario C (€)
Surcoûts directs MO	≈ 8 600	≈ 8 640	0
Pénalités de retard	≈ 3 748	≈ 437	0
Hausse AT/MP sur 3 ans	≈ 14 400	≈ 14 400	0
Coût prévention initiale	0	0	200
<b>TOTAL</b>	<b>≈ 26 748</b>	<b>≈ 23 477</b>	<b>200</b>
<b>Économie vs. scénario C</b>	≈ 26 548	≈ 23 277	–

**Note**

Des écarts de quelques centaines d'euros par rapport aux chiffres de l'article 3 sont normaux : l'article présente des estimations arrondies, le tableur calcule avec les hypothèses précises. L'ordre de grandeur et la hiérarchie des scénarios doivent être respectés.

**Corrigé de l'exercice 17 Éléments de correction – Exercice 6****Question 1 – Scénario le plus coûteux :**

Le scénario A est le plus coûteux (≈ 26 748 €) car il cumule tous les désavantages : surcoûts de main-d'œuvre maximaux (pas d'intérim pour compenser la perte de productivité), pénalités de retard maximales (60 jours calendaires) et hausse AT/MP identique au scénario B. L'absence de réponse rapide transforme un problème ponctuel en crise organisationnelle et financière durable.

**Question 2 – Impact de la hausse AT/MP sur K :**

La hausse de +1 point du taux AT/MP entraîne une augmentation du K de 1,712 à 1,723, soit +0,6 %. Sur un chiffre d'affaires annuel de 1,5 M€, l'impact non répercuté représente environ 9 750 € de marge perdue chaque année pendant 3 ans. L'entreprise doit impérativement recalculer son K et l'appliquer à tous ses nouveaux devis dès l'exercice suivant.

**Question 3 – Coût de la prévention vs. coût de l'accident :**

La vérification R408 externalisée coûte 200 €. Le scénario A coûte ≈ 26 748 €. Le rapport est de **1 pour 133** : pour chaque euro investi dans la prévention, l'entreprise économise 133 € de coûts consécutifs à l'accident. Ce ratio illustre concrètement le principe fondamental : la prévention n'est pas une contrainte, c'est un investissement à retour immédiat et massif.

**Question 4 – Phrase de synthèse :**

Exemple de formulation attendue : « L'analyse économique des trois scénarios démontre que le coût direct et indirect d'un accident du travail sur chantier – estimé entre 23 000 et 27 000 € selon le mode de gestion retenu – est sans commune mesure avec le coût d'une prévention adaptée, évalué ici à 200 € pour une vérification réglementaire R408 externalisée. »