Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac Pro TBORGO, veuillez visiter :
bacprotborgo.fr/annales-sujets-et-corriges

CONSIGNES AUX CANDIDATS

REMARQUES RÉGLEMENTAIRES

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé.
L'usage de calculatrice sans mémoire « type collège » est autorisé.

Tous documents, autres que ceux fournis, sont formellement interdits.

Le sujet comporte 10 pages numérotées de 1/10 à 10/10.

Assurez-vous qu'il est complet

Documents dossier de base	DB
Documents réponses	DR
Documents techniques	DT

Pour une meilleure lisibilité, utiliser les documents numérisés.

NOTA

Vous rendrez obligatoirement tous les DR, même si vous n'avez pas traité toutes les questions.

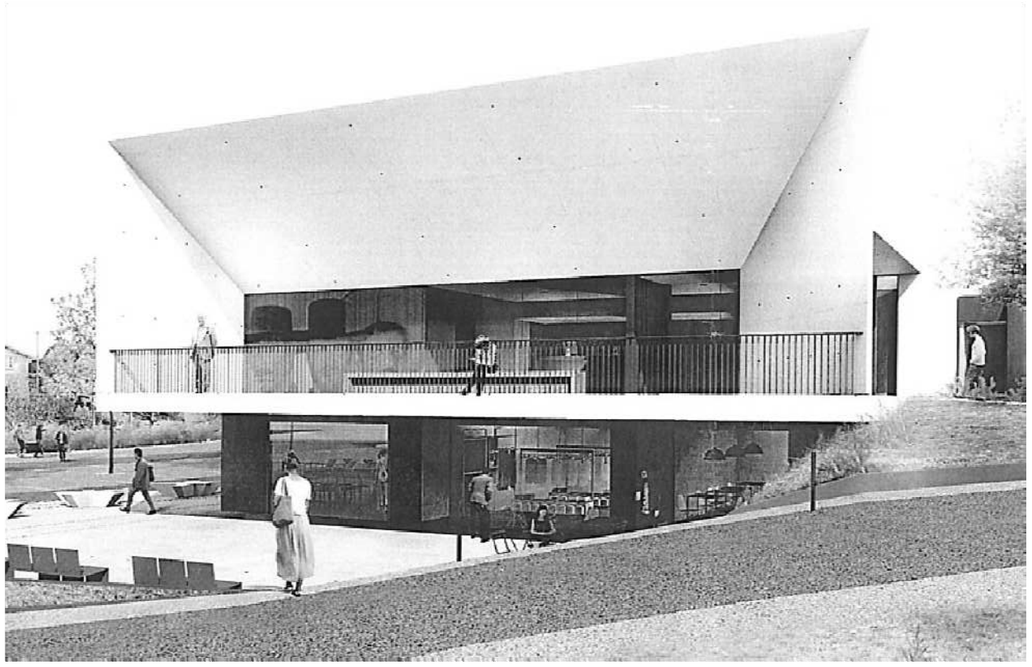
Les questions peuvent être traitées séparément.

Tous les DR seront regroupés et agrafés dans une « copie d'examen » servant de chemise globale.

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

TECHNICIEN DU BÂTIMENT
ORGANISATION ET RÉALISATION DU GROS ŒUVRE

ÉPREUVE E.2 - UNITÉ U21
Analyse technique d'un ouvrage



SOMMAIRE		
	Support papier	Support numérisé
Documents Réponses	DR1 à DR9	DR9 info
Documents Techniques		DT1 à DT7

DOSSIER ÉTUDES			
N° Études	Activités	Temps	Barème
Étude 1	ANALYSE DES GRADINS	0 h 45	40
Étude 2	ÉTUDE ARMATURE POUTRE PG2	1 h 15	60
Étude 3	ÉTUDE LEVAGE CRÉMAILLÈRE PC2	0 h 45	40
Étude 4	ÉTUDE ÉTAIEMENT BALCON	0 h 45	40
Étude 5	ÉTAIEMENT ET COFFRAGE : MATÉRIEL	0 h 30	20
	Total =	4 h 00	/ 200

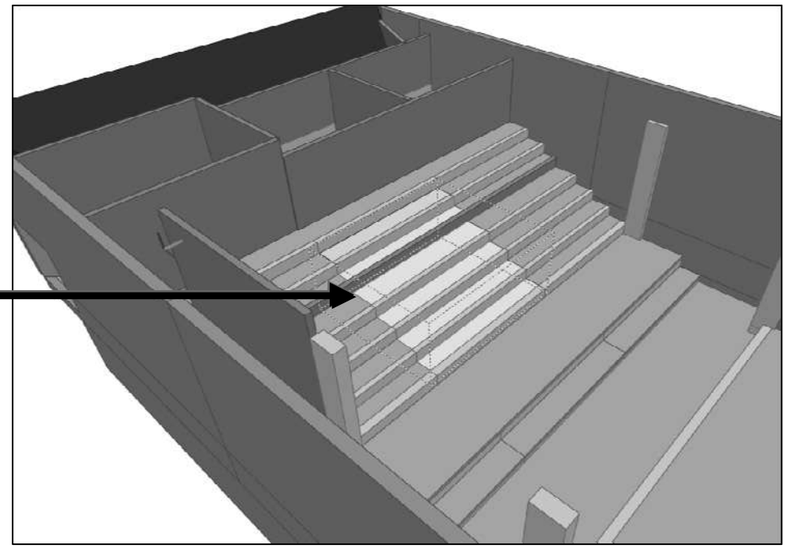
ÉTUDE 1 : ANALYSE DES GRADINS
Dans le cadre de votre préparation de chantier, vous devez décoder la zone où se situent les gradins.

Question 1.1 : Compléter les quantités de béton sur les gradins à partir de la maquette numérique.	**DB9 DB14 DR2**
Critères : Respect des éléments coulés en place ou préfabriqués et les quantités sont exactes.	

Données complémentaires :

- les poutres gradins PG1 à PG5, PG7 à PG11 et PG13 à PG17 seront préfabriquées au lieu d'être coulées en place.
- les poutres gradins PG6, PG12 et PG18 ainsi que les dalles de 15 cm sont coulées en place

LES ÉLÉMENTS	COULÉS EN PLACE m^3	PRÉFABRIQUÉS m^3
POUTRE GRADINS PG7		
POUTRE GRADINS PG8		
POUTRE GRADINS PG9		
POUTRE GRADINS PG10		
POUTRE GRADINS PG11		
POUTRE GRADINS PG12		
ENSEMBLE DES DALLES DE 15 cm indiquées ci-dessous		
TOTAL BÉTON		

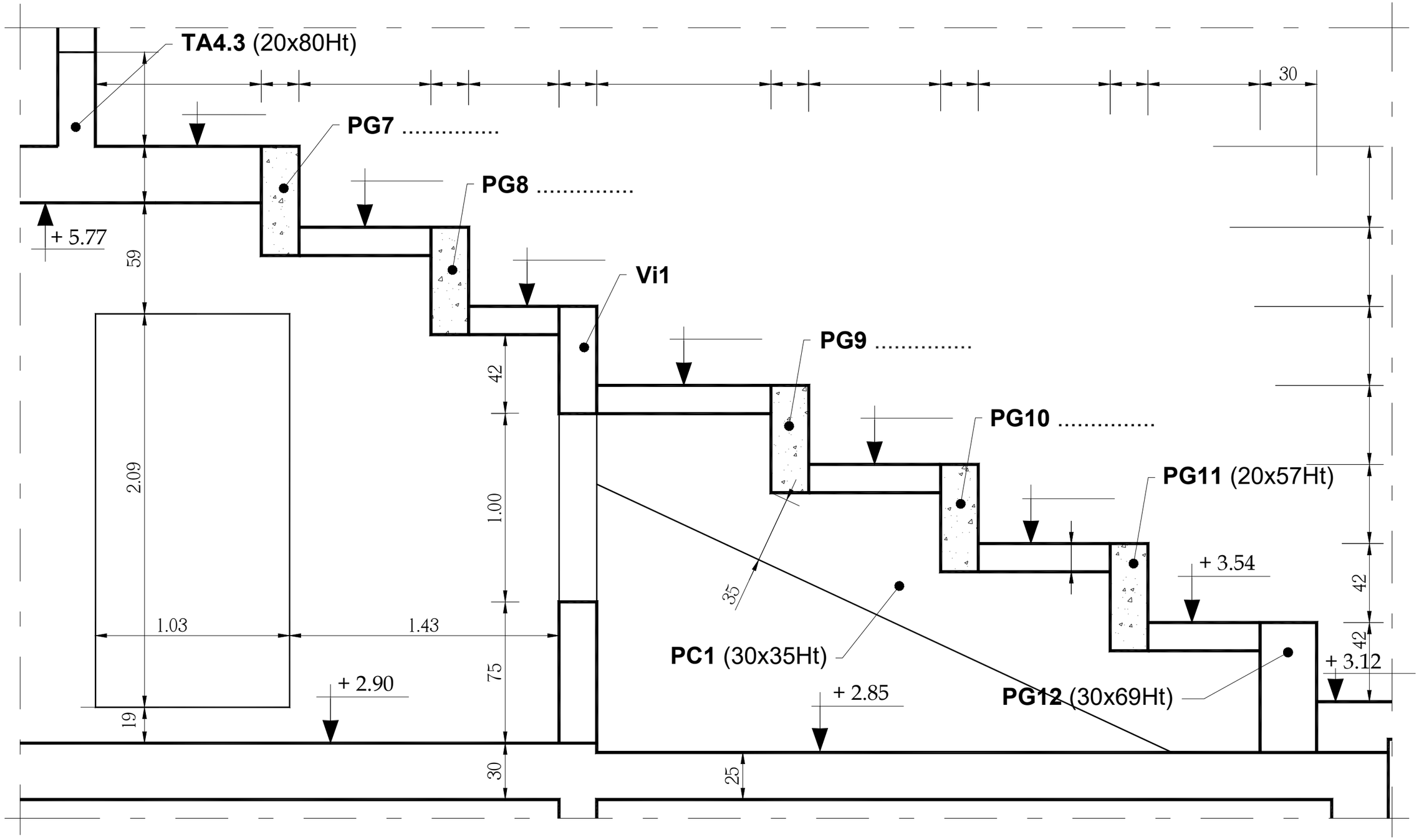


Question 1.2 : Compléter la coupe sur les gradins au niveau de la coupe C-C sur DR2.	**DB9 DB11**
Critères : La cotation est complète et le repérage de chaque élément est effectué.	

Données complémentaires :

- les poutres crémaillères PC1, PC2 et PC3 sont préfabriquées ;
- les poutres gradins PG1 à PG5, PG7 à PG11 et PG13 à PG17 sont préfabriquées ;
- les poutres gradins PG6, PG12 et PG18 sont coulées en place ;
- l'ensemble des dalles de 15 cm formant les gradins sera coulée en place et chaque dalle sera reliée aux poutres gradins préfabriquées par des boîtes d'attentes ;
- les marches sont en béton rapporté (à ne pas représenter sur la coupe).

TOTAL : ..... / 10	**DR1**



COUPE SUR GRADIN AU NIVEAU DE LA COUPE C-C

ÉCH : 1/20

TOTAL : ..... / 30	**DR2**

ÉTUDE 2 : ÉTUDE D'ARMATURES POUTRE PG2
Vous êtes en charge de l'étude des armatures de la poutre en vue de commander les aciers.

Question 2.1 : Déterminer la longueur développée (formule simplifiée) des cadres n° 8.	**DT1** **DT2**
Critères : La longueur développée est exacte. Les calculs sont correctement posés.	

Calculs	**Longueur développée des cadres n° 8 (m)**

Question 2.2 : Compléter le bordereau d'armatures de la poutre PG2.	**DT1**
Critères : Le bordereau est correctement rempli, les quantités exactes et les croquis cotés selon façonnage demandé.	

Repère	**Schéma**	**Nuance**	**Ø**	**Nbre**	**Longueur développée (m)**	**Longueur par diamètre**				
						6	**8**	**10**	**12**	**14**
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
					Total par diamètre (m)					
					Masse linéique (kg/m)	**0,222**	**0,395**	**0,617**	**0,888**	**1,210**
					Masse par diamètre (kg)					
					Masse totale					

TOTAL : ..... / 30 | **DR3**

ÉTUDE 2 : ÉTUDE D'ARMATURES POUTRE PG2
Vous êtes en charge de l'étude des armatures de la poutre en vue de commander les aciers.

Question 2.3 : Déterminer le modèle de boîtes d'attente permettant la liaison de la poutre PG2 et des dalles intermédiaires.	**DT1 DT3**
Critères : Le modèle choisi répond aux exigences du BET structure et aux caractéristiques géométriques de la poutre et des dalles.	

Exigences du BET Structure :

- Boîtes attente HBT Etrier type 5 (HALFEN)
  Élément standard double
- Attentes HA10entraxe 20 cm
- Enrobage 3 cm

En déduire, en fonction de l'enrobage, les dimensions h et b	
h=……=……mm	**b=……=……mm**

Exemple de commande :

HBT 220 - 10/15 - 5 - 1250

- Longueur L [mm]
- Type d'étrier (→ P. 12)
- Barre-Ø d_s [mm] / entraxe s [cm]
- Modèle de boîte d'attente

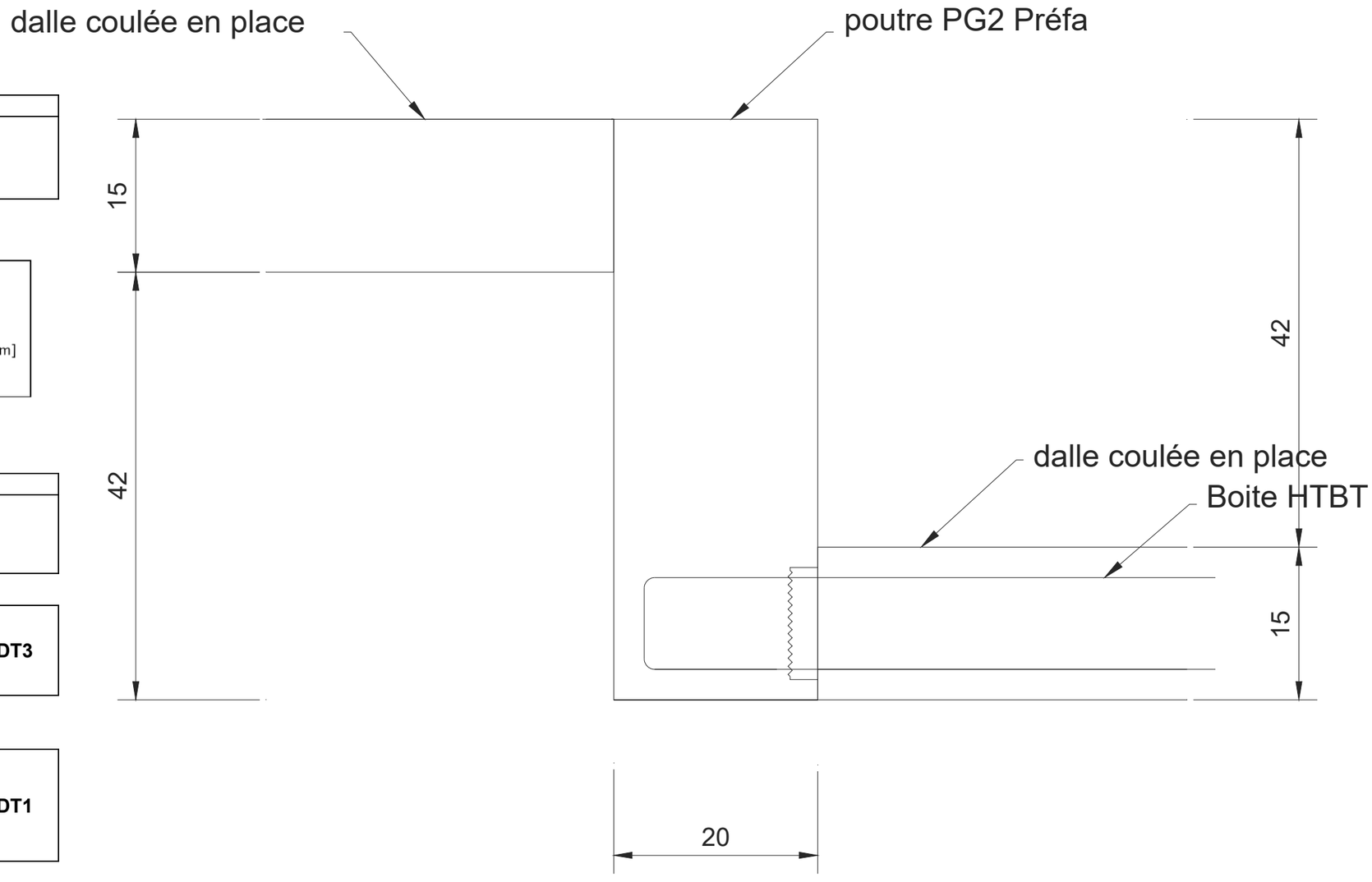
Choix du modèle
HBT……-……-……- 1250

Question 2.4 : Représenter la boîte d'attentes sur la coupe AA de la poutre.	**DT3**
Critères : La boîte d'attentes est positionnée et dessinée correctement.	

Question 2.5 : Compléter la section AA de la poutre en réalisant un croquis des armatures.	**DT1**
Critères : La section est réalisée à l'échelle 1/5 selon les conditions de réalisation ; les armatures sont dessinées correctement	

SECTION A-A

Échelle 1/5



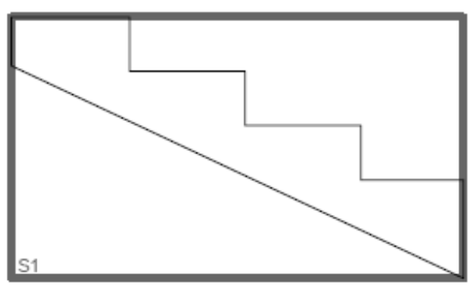
TOTAL : ..... / 30 — **DR4**

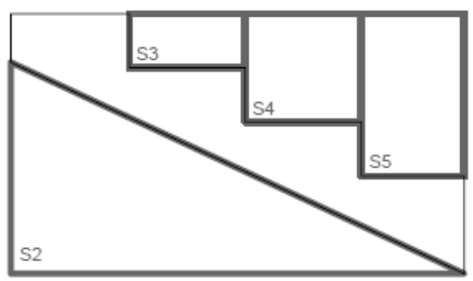
ÉTUDE 3 : ÉTUDE LEVAGE POUTRE EN CRÉMAILLÈRE PC2
Vous êtes en charge de l'étude du levage d'une des poutres en crémaillère préfabriquée PC2 en vue de la mise en place sur chantier.

Question 3.1 : Déterminer le centre de gravité de la poutre en crémaillère PC2.	**DB9 DB11 DT4**
Critères : La position du centre de gravité est exacte.	

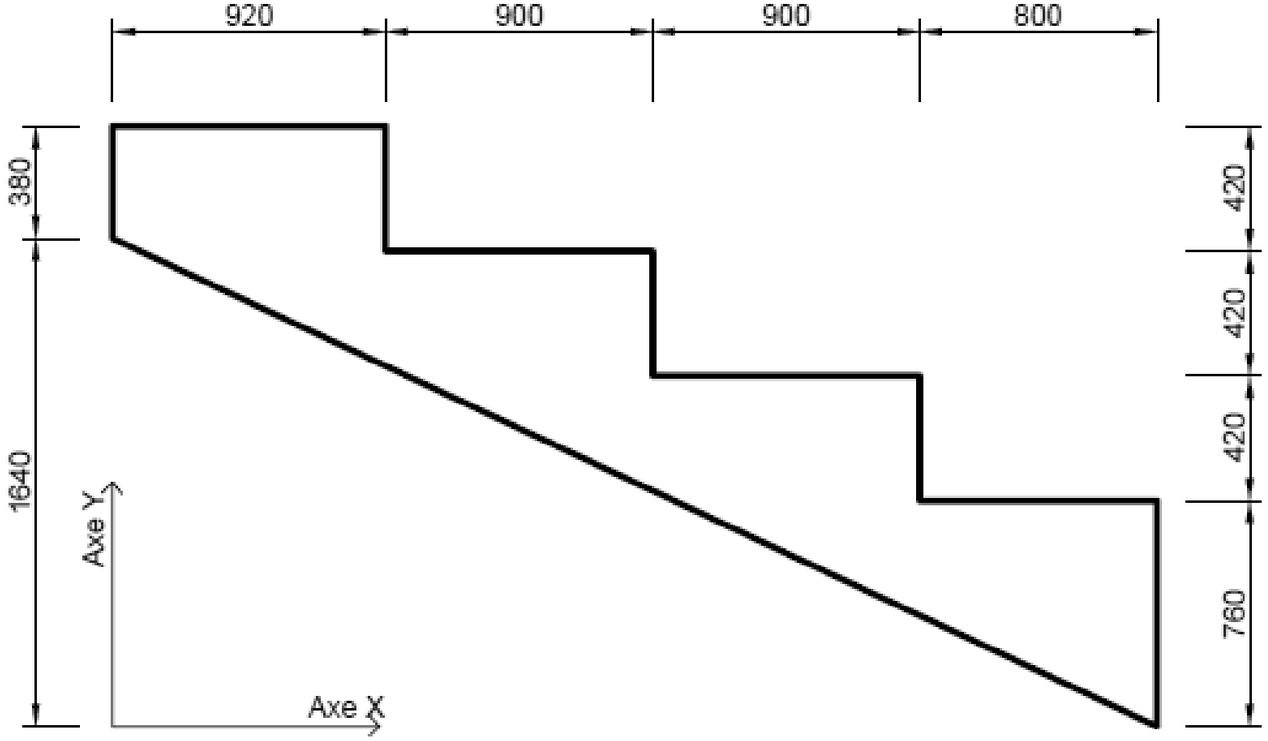
3.11 Tracer les centres de gravité G_i de chaque surface S_i sur le découpage ci-dessus.

Vous respecterez le découpage suivant :





Crémaillère PC2 préfabriquée : (Échelle : 1/20 - côtes en mm)



3.12 Compléter le tableau ci-dessous.

N°	Forme (triangle ou rectangle)	Longueur ou Base en m	Largeur ou Hauteur en m	xGi	yGi
S1					
S2				1,173	0,547
S3				1,370	1,810
S4					
S5					

3.13 En utilisant l'outil « calcul Centre de Gravité » DT4, reporter les valeurs ci-dessus et déterminer la position du centre de gravité. **Aucune impression n'est demandée.**	**DT4**

Position du centre de gravité	
x_G=……m	**y_G=……m**

3.14 Tracer le centre de gravité sur le dessin de la crémaillère (à gauche).	

Nota :

- S_i : surface de chaque élément du découpage
- G_i : Centre de gravité de chaque surface S_i
- x_{Gi} : Position en x de G_i dans le repère (O,x,y)
- y_{Gi} : Position en y de G_i dans le repère (O,x,y)

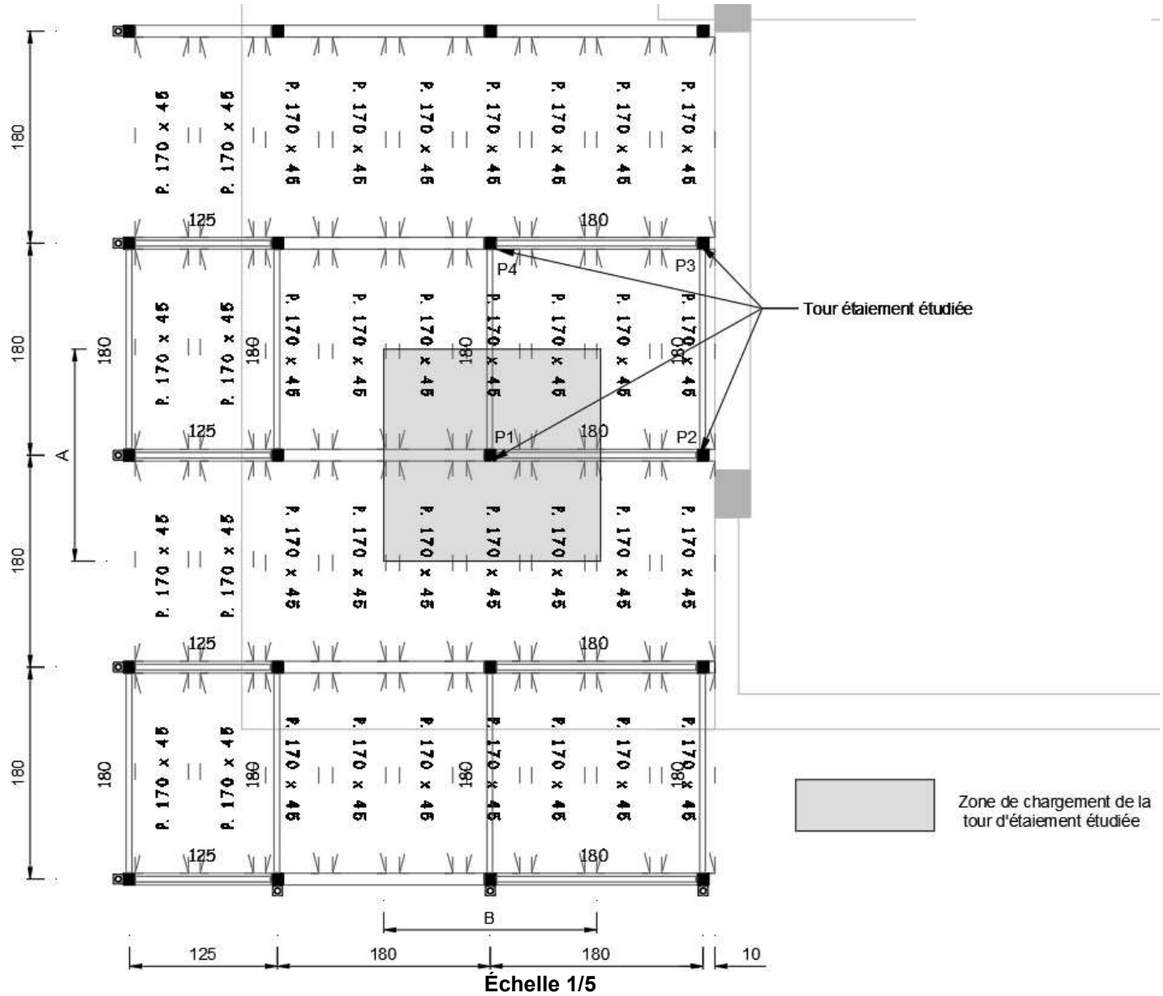
TOTAL : ..... / 40 **DR5**

ÉTUDE 4 : ÉTUDE ÉTAIEMENT BALCON

Vous êtes en charge de l'étude de l'étaiement du plancher haut du RDC dans la zone balcon en vue de la mise en place sur chantier.

Question 4.1 : Déterminer les dimensions de la zone de chargement de la tour d'étaiement étudiée. En déduire la surface.	**DT7**
Critères : Les longueurs sont exactes (précision du cm).	

PLAN ZONE DE CHARGEMENT :



Échelle 1/5

Question 4.2 : Déterminer les charges appliquées au pied P1 de la tour d'étaiement.	**DT5 DT6 DT7**
Critères : Les charges seront exactes.	

Eléments	Quantités	u	Poids unitaires (daN/m^3, daN/m^2 ou daN)	Poids total (en daN)
Dalle béton	0,975	m^3	2500	2437,5
Panneaux CTBX	3,25	m^2	21,8	70,9
Panneaux treillis 170 x 45	3,25	m^2		
Poutrelles 180	1	u	12,7	12,7
Tête d'étai	1	u	2,6	
Vérins de tête de 40		u		
Fixation vérin		u		
Étai TITAN n° 2		u		
Cadre 180 (RG1)		u		
Surcharge mobile chantier (matériel, ouvriers…)	3,25	m^2	75	243,8
			Charge verticale appliquée au pied P1	

Dimensions zone de chargement :	
A =……..m	B =……..m
Surface zone de chargement :	
$S_{chargement}$ =……..=…….m²	

TOTAL : ..... / 28 **DR6**

ÉTUDE 4 : ÉTUDE ÉTAIEMENT BALCON

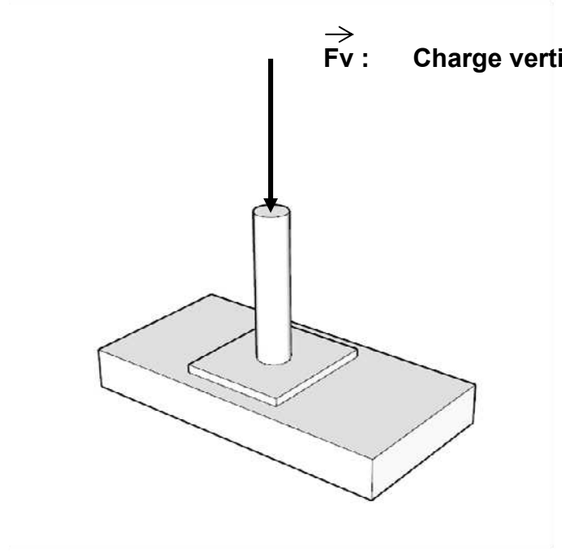
Vous êtes en charge de l'étude de l'étaiement du plancher haut du RDC dans la zone balcon en vue de la mise en place sur chantier.

Question 4.3 : Vérifier que le calage sous la tour d'étaiement est satisfaisant.	
Critères : Réponse justifiée.	

Question 4.4 : Dans le cas contraire, proposez une solution. Faire un schéma.	
Critères : La solution est pertinente et permettra d'éviter tout tassement en pied d'étaiement.	

Données complémentaires :

- Les cales ont pour dimensions 40 cm x 20 cm x 5 cm.
- La tour d'étaiement repose sur le terrain naturel après décapage de la terre végétale.
- La pression admissible par le sol q sera prise égale à 2 bars soit 2 daN/cm².
- La charge verticale Fv appliquée par pied sera arrondie à 3000 daN.



$\vec{Fv}$: **Charge verticale appliquée**

La condition ci-dessous doit être vérifiée :
$$Pression\ admissible\ par\ le\ sol \geq \frac{Charge\ verticale\ Fv\ appliquée}{Surface\ d'appui\ du\ calage\ sur\ le\ sol}$$
Une seule cale par pied peut-elle être suffisante ? Justifier votre réponse :

TOTAL : ..... / 12	**DR7**

ÉTUDE 5 : ÉTAIEMENT ET COFFRAGE DE LA FACADE PRINCIPALE
En vue de commander le matériel nécessaire, votre chef de chantier vous demande d'établir un bordereau de commande de matériel.

La réalisation de la façade se décompose en 4 phases :

PHASE 1 Coffrage de la terrasse (103 m²) du plancher haut du RDC,
PHASE 2 Coffrage du plancher haut R+1 (zone hall 120 m²) et talonnettes,
PHASE 3 Étaiement du sabot,
PHASE 4 Coffrage voile en biais.

Vous disposez des plans d'étaiement pour chaque phase réalisée par le bureau des méthodes.

Question 5.1 : Étude phase 1 : Déterminer les quantités de matériel à prévoir pour la réalisation de la terrasse : nombre de poutrelles primaires 125 et 180, nombre de panneaux de coffrage horizontal treillis.	**DT5** **DT6** **DT7** **DR9 info**
Question 5.2 : Étude phase 2 : Déterminer les quantités de matériel à prévoir pour la réalisation du plancher haut R+1 : nombre de cadres alu 125, 160.	
Question 5.3 : Étude phase 3 : Déterminer les quantités de matériel à prévoir pour la réalisation de l'étaiement du sabot : nombre d'étais, nombre de vérins de 40.	
Question 5.4 : Étude phase 4 : Déterminer les quantités de matériel à prévoir pour la réalisation des voiles en biais : nombre de panneaux de coffrage 2800 x 2500 x 160. Attention, il faut des panneaux de coffrage sur chaque face du voile biais (dessous et dessus).	
Question 5.5 : Déterminer les quantités à commander pour la totalité du chantier. À noter, les matériels seront réutilisés pour chaque phase, on réutilise le matériel de la phase précédente.	
Critères : Les quantités devront être exactes.	

Données complémentaires :
Le matériel prévu est constitué d'étaiements TITAN et de panneaux de coffrage horizontal TREILLIS.

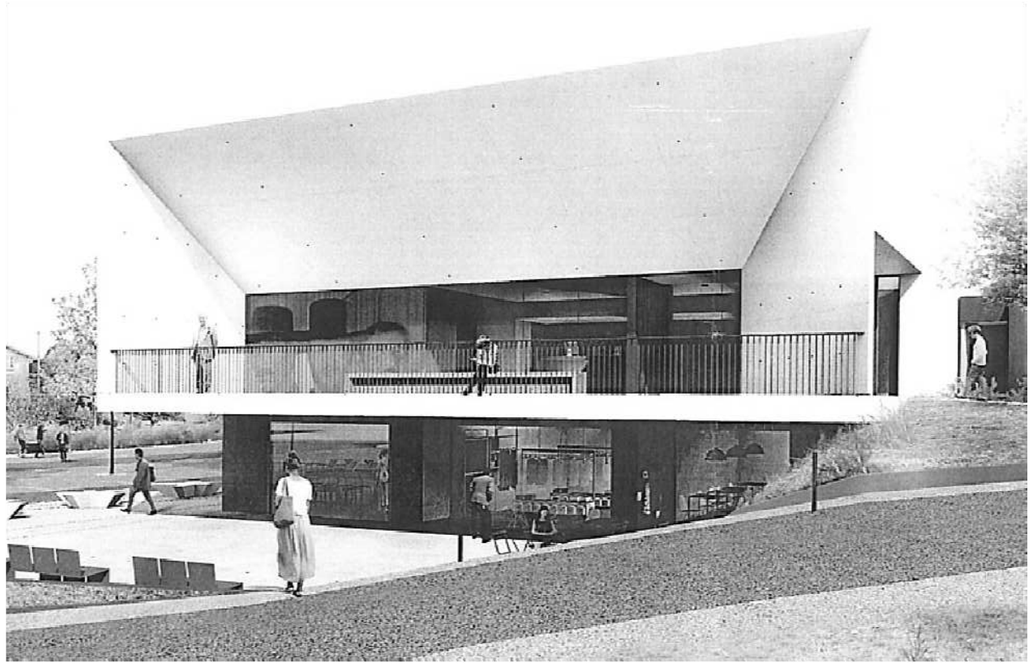
DR9 INFO À COMPLÉTER ET À AGRAFER ICI

TOTAL : ..... / 20 | **DR8**

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

TECHNICIEN DU BÂTIMENT
ORGANISATION ET RÉALISATION DU GROS ŒUVRE

ÉPREUVE E.2 - UNITÉ U21
Analyse technique d'un ouvrage



SOMMAIRE DOSSIER TECHNIQUE		
N° DT	**Documents techniques numérisés**	**Nombre de pages**
DT 1	Plan armature PG2	1
DT 2	Longueurs développées	1
DT 3	Documentation Halfen	4
DT 4	Calcul centre de gravité	1
DT 5	Documentation Tour Étaiement TITAN	13
DT 6	Documentation Panneaux TREILLIS	1
DT 7	Plan Étaiement Phases 1-2-3-4	4

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.