

**N° AVS :**

## **Examen professionnel supérieur d'expert/e en protection incendie avec diplôme fédéral**

### **Épreuve 2 : planification et exécution**

#### **Informations concernant l'examen**

##### **Indications générales sur l'examen**

Durée de l'examen : 180 minutes

L'examen écrit est composé de 3 tâches qui sont réparties en deux points d'appréciation comme suit.

Tâche	Nombre max. de points	Note d'appréciation
1 Plans de protection incendie	79	1
2 Questions sur la tâche 1	32	2
3 Projet détaillé	49	

Barème de notation : (nombre de points atteint \* 5 / nombre de points maximal) +1

## Informations concernant le projet

### Indications générales

Désignation de l'objet:	Immeuble commercial
Contexte :	Le maître d'ouvrage prévoit de construire un nouvel immeuble commercial au centre-ville. Tous les niveaux seront réalisés en construction massive (y compris les parois intérieures).
Particularités :	<p>Sur demande du maître d'ouvrage, le bâtiment doit faire l'objet d'une protection totale par sprinklers .</p> <p>Pour des raisons liées à l'exploitation, le maître d'ouvrage ne souhaite aucune propagation de fumée provenant d'autres niveaux dans la zone du grand magasin.</p>

### Descriptif de l'ouvrage :

Affectations :	
Du 5 <sup>e</sup> au 2 <sup>e</sup> sous-sol :	Parking, locaux techniques
1 <sup>er</sup> sous-sol :	Vente, accès fournisseurs, entrepôt
Rez-de-chaussée :	Vente, take-away, restaurant
1 <sup>er</sup> étage :	Vente, locaux techniques
Du 2 <sup>e</sup> au 4 <sup>e</sup> étage	École
Toit :	Locaux techniques / superstructure d'ascenseur
Niveaux :	Voir les plans en annexe.
Dimensions du bâtiment :	Voir les plans en annexe
Distances entre les bâtiments :	Plus de 10 m par rapport à tous les bâtiments avoisinants

Mode de construction	
Système porteur :	Béton armé
Dalles d'étages :	Béton armé
Parois intérieures :	Béton armé, maçonnerie
Enveloppe du bâtiment :	Façade ventilée
Revêtement de la paroi extérieure :	Plaques en fibre-ciment (RF1)
Isolation extérieure :	EPS ; RF3 (cr) ; Montage reconnu AEA I / système classifié
Ensemble du toit :	Béton armé
Couverture du toit :	Toit plat nu, couche supérieure RF3 (cr)

## Annexes

Plans :	<ul style="list-style-type: none"> <li>• du 5<sup>e</sup> au 1<sup>e</sup> sous-sol,</li> <li>• du 3<sup>e</sup> au 4<sup>e</sup> étage,</li> <li>• Plan du toit</li> </ul>	Échelle : 1:200
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rez-de-chaussée, 1<sup>e</sup> et 2<sup>e</sup> étages</li> </ul>	Échelle : 1:100
Plans en coupe :	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 plan en coupe</li> </ul>	Échelle : 1:200

## Tâche 1 : plans de protection incendie

Établissez un concept standard selon l'article 10 de la norme de protection incendie AEA I 2015.

Vous devez :

**a) établir des plans de protection incendie détaillés** pour les niveaux suivants (échelle des plans : 1:100) :

- Rez-de-chaussée
- 1<sup>er</sup> étage
- 2<sup>e</sup> étage

**b) établir des plans de protection incendie de l'avant-projet** pour les niveaux suivants (échelle des plans : 1:200) :

- du 5<sup>e</sup> sous-sol au 1<sup>er</sup> sous-sol
- du 3<sup>e</sup> étage jusqu'au niveau du toit

Les mesures de protection incendie requises doivent être dessinées directement sur les plans fournis.

La légende avec les symboles de protection incendie utilisés doit figurer sur les plans de protection incendie.

Le concept doit être établi de manière optimale en prenant en compte l'aspect économique.

**Remarque :**

**Les documents remis en plus ne seront pas pris en compte dans la correction.**

### Attribution des points

L'évaluation se base sur les critères suivants :

<p><b>Protection incendie constructive</b> <b>a) plans de protection incendie détaillés ; b) plans de protection incendie d'avant-projet</b></p>	
<p>Voies d'évacuation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Voies d'évacuation verticales et horizontales (représentées avec des couleurs différentes)</li> <li>- Propositions de solution en cas de voies d'évacuation non conformes aux prescriptions</li> <li>- Preuves pour les largeurs des issues de secours et capacité d'occupation pour le grand magasin (1<sup>e</sup> sous-sol - 1<sup>er</sup> étage)</li> </ul>	28 pts
<p>Système porteur, compartiments coupe-feu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Compartimentage coupe-feu (sur les « plans de protection incendie détaillés », les différentes exigences en termes de résistance au feu doivent</li> </ul>	18 pts

<p>être représentées par différentes couleurs)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Résistance au feu du système porteur</li> <li>- Résistance au feu des parois et des dalles d'étage formant compartiment coupe-feu</li> <li>- Écrans de cantonnement des fumées</li> </ul>	
---	--

<b>Équipements de protection incendie</b>	
<b>a) plans de protection incendie détaillés</b>	
<p>Éclairage de sécurité</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Locaux nécessitant un éclairage de sécurité</li> </ul>	3 pts
<p>Concept « extraction de fumée et de chaleur »</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Secteurs dans lesquels une extraction de fumée et de chaleur est nécessaire</li> <li>- Cantonnement des fumées</li> <li>- Aménée d'air frais et évacuation de l'air</li> <li>- Actionnement et déclenchement</li> </ul>	14 pts
<p>Dispositifs d'extinction</p>	2 pts
<p>Protection incendie organisationnelle</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dispositifs d'alarme par messages sonores</li> <li>- Points d'intervention</li> </ul>	2 pts
<p>Surveillance totale par détecteurs d'incendie / protection par sprinklers</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zones et tableaux de commande</li> </ul>	2 pts
<b>Équipements de protection incendie</b>	
<b>b) Plans de protection incendie d'avant-projet</b>	
<p>Signalisation, zones :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- avec installation d'extraction de fumée et de chaleur</li> <li>- avec surveillance totale par détecteurs d'incendie</li> <li>- avec protection par sprinklers</li> <li>- avec éclairage de sécurité</li> </ul>	4 pts
<b>Présentation</b>	
<p>Clarté ; légendes ; lisibilité et impression générale</p>	6 pts

<b>Nombre de points maximum</b>	<b>79 pts</b>
---------------------------------	---------------

## Tâche 2 : questions

Vous devez répondre à des questions concernant la protection incendie constructive, technique et organisationnelle.

Les questions concernent l'objet de la tâche 1.

**Remarque :**

L'indication d'un renvoi aux prescriptions ne suffit en principe pas à obtenir des points. Les réponses doivent être inscrites sous forme de mots-clés.

**Exception :** Pour les questions portant la mention « *Prescription suffisante* », il suffit d'indiquer un renvoi clair et précis à la prescription pour obtenir tous les points. Exemples : (DPI 17-15, point 3.3.2, al. 2a) ou (DPI 14-15, art. 4.2, tableau, note de bas de page [2])

1.1	Un conduit des eaux usées (diamètre 200 mm, matériau polyéthylène) partant du parking (4 <sup>e</sup> sous-sol) traverse un compartiment coupe-feu dans un entrepôt. Faut-il équiper le conduit des eaux usées de manchettes coupe-feu ?	
Réponse :	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	1 pt
	Veuillez justifier votre réponse. Remarque : « <i>Prescription suffisante</i> »	
Justification :	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	1 pt

1.2	Pour les surfaces de vente (du 1 <sup>er</sup> sous-sol au 1 <sup>er</sup> étage), le maître d'ouvrage souhaite utiliser une IMEFC. Le tableau de commande pour la mise en marche de l'IMEFC est prévu près de l'accès pour les sapeurs-pompiers (cage d'escalier). L'IMEFC doit-elle obligatoirement être mise en route automatiquement également (p.ex. par l'installation de détection d'incendie) ?	
Réponse :	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	1 pt
	Veuillez justifier votre réponse.	
Justification :	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	1 pt

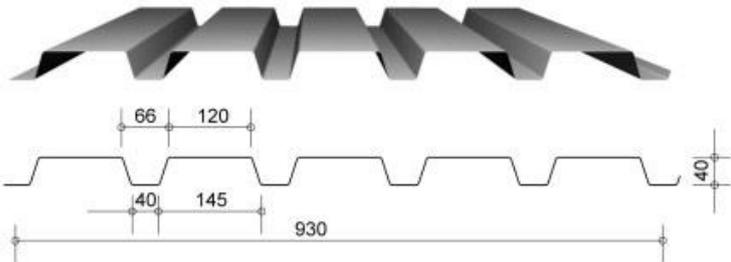
1.3	Le maître d'ouvrage souhaite installer une installation sprinklers selon un standard étranger. Cela est-il permis en Suisse ?	
Réponse :	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	1 pt
	Veuillez justifier votre réponse.	
Justification :	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	2 pts

1.4	Citez 4 documents devant contenir une information sur les asservissements incendie.	
Réponse :	1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____	2 pts

1.5	Le chargé de sécurité Peter Hasler effectue un contrôle feu à intervalles réguliers dans le bâtiment. En quoi consiste le travail de Monsieur Hasler lors de son contrôle feu ?	
Réponse :	_____ _____ _____	1 pt

1.6	Un faux plafond sera monté dans le couloir du 1 <sup>er</sup> sous-sol. Des câbles électriques (charge thermique 90 MJ/m <sup>2</sup> ) seront posés dans l'espace intermédiaire au-dessus du faux plafond (bord inférieur faux plafond au bord inférieur plafond brut = 25 cm ; pas d'activation) L'espace intermédiaire doit-il être protégé par sprinklers ?	
Réponse :	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	1 pt
	Veuillez justifier votre réponse.	
Justification :	_____ _____ _____ _____	1 pt

1.7	L'installation d'extraction de fumée et de chaleur sur les surfaces de vente sera activée de façon sélective et doit pour cette raison présenter un maintien de la fonction. Combien de temps minimum le maintien de la fonction doit-il être garanti ?	
	Remarque : « <i>Prescription suffisante</i> »	
Réponse :	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	1 pt

1.8	Cette tôle profilée pour l'ossature porteuse de la toiture peut-elle être considérée comme sans espace vide ?	
		
Réponse :	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	1 pt
	Veuillez justifier votre réponse.	
Justification :	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	1 pt

1.9	Le maître d'ouvrage ne souhaite pas installer de protection par sprinklers dans la centrale de ventilation au 1 <sup>er</sup> étage. Est-ce que cela influence la résistance au feu du mur porteur entre la centrale de ventilation et la surface de vente ?	
Réponse :	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	1 pt
	Veuillez justifier votre réponse.	
Justification :	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	2 pts

1.10	Au 2 <sup>e</sup> étage, l'architecte souhaite utiliser des piliers métalliques visibles (profilé HEA) au lieu de piliers en béton. Il explique que les piliers qu'il souhaite utiliser n'atteignent pas la résistance au feu requise. Un système de peintures intumescentes ne doit pas être mis en œuvre. Existe-t-il une possibilité pour que l'architecte puisse utiliser ses piliers visibles dans la forme souhaitée ?	
Réponse :	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	1 pt
	Veuillez justifier votre réponse. Remarque : « <i>Prescription suffisante</i> »	
Justification :	<hr/> <hr/> <hr/>	1 pt

--

1.11		Résistance au feu des éléments de construction / réaction au feu					
		<p>Déterminez les exigences minimales AEAI, sans tenir compte du choix des matériaux indiqué dans les informations de base, en ce qui concerne la résistance au feu des éléments de construction figurant ci-après selon leur fonction, c.-à-d. structure porteuse (R) et/ou compartiment coupe-feu (E, I ou les deux), ainsi qu'en ce qui concerne la réaction au feu (RF ?) de l'élément de construction lui-même. Indiquez également les exigences en termes de combustibilité des surfaces des murs (a + b).</p> <p>La numérotation se rapporte aux chiffres des plans (projection horizontale ou vue en coupe). Tenez compte du concept de protection incendie que vous avez choisi.</p>					
N°	Situation	Désignation	Résistance au feu	Groupe de réaction au feu	Exigence surface de mur côté a	Exigence surface de mur côté b	pts
1.1	1 <sup>er</sup> SS	porteur					1.0
1.2	1 <sup>er</sup> SS	porteur					1.0
1.3	1 <sup>er</sup> SS	porte					0.5
1.4	RdC	porteur					2.0
1.5	RdC	porteur					2.0
1.6	4 <sup>e</sup> ét.	porteur					1.0
1.7	4 <sup>e</sup> ét.	non porteur					1.0
1.8	4 <sup>e</sup> ét.	non porteur					2.0
1.9	2 <sup>e</sup> ét.	vitrage					0.5
1.10	<p>L'ensemble du toit de cette nouvelle construction est réalisé comme suit.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Couche supérieure : RF3 cr ; (posée directement (sans vide) sur la couche d'isolation thermique et épaisseur du matériau 12 mm max.)</li> <li>- Isolation thermique : RF1</li> <li>- Support / revêtement du côté intérieur : RF1</li> </ul> <p>Est-ce que cet ensemble du toit est possible ?</p>						
	OUI <input type="checkbox"/>		NON <input type="checkbox"/>				1.0

<p><b>À remplir par les experts</b> Veuillez reporter le nombre de points obtenus sur la dernière page.</p>	<p><b>Points obtenus pour la tâche 2 : questions</b></p>	<div style="border: 2px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div>
---	--	---

## Tâche 3 : projet détaillé

**La tâche 3 (projet détaillé) comprend deux parties :**

- 3.1a / 3.1b Rehaussement au-delà de la limite des bâtiments élevés
- 3.2 Concept « extraction de fumée et de chaleur » pour le parking

Les plans figurant plus loin dans le présent document sont identiques aux plans à l'échelle de la tâche 1. Pour obtenir des informations détaillées, il est donc possible de se référer à ces derniers. Cependant, il est obligatoire de répondre, dans le présent document, à tous les exercices concernant le projet détaillé (tâche 3).

### Partie de tâche 3.1 a

(maximum de points possible : 14)

Le maître d'ouvrage souhaite conserver la possibilité d'ajouter 5 étages supplémentaires (affectations : habitation et bureau). Ce rehaussement doit être réalisé en construction massive et avec un vitrage de façade de la hauteur des locaux. Des locaux recevant un grand nombre de personnes ne sont pas prévus.

Établissez une liste comprenant 10 points importants de la planification actuelle qui doivent être pris en compte/modifiés sur le plan de la protection incendie technique, de manière à ce que la réalisation du rehaussement n'engendre pas de lourdes adaptations au bâtiment existant.

#### Attribution des points

L'évaluation se base sur les critères suivants :  
 Économicité de la mesure ; plausibilité de la mesure

Pour son projet de rehaussement, je recommande au maître d'ouvrage le concept standard suivant :

Concept « construction »                       Concept « installation d'extinction »

1	_____	
2	_____	
3	_____	
4	_____	
5	_____	
6	_____	
7	_____	
8	_____	
9	_____	
10	_____	

#### À remplir par les experts

Veillez reporter le nombre de points obtenus sur la dernière page.

**Nombre de points  
 obtenus pour la  
 tâche 3.1 a**

--

**Partie de tâche 3.1 b**

(maximum de points possible : 13)

Dessinez sur le plan (*extrait de plan du 1<sup>er</sup> sous-sol ; voir page suivante*) une proposition de solution pour les architectes montrant comment la situation peut être résolue au niveau de la protection incendie technique de manière à ce que la réalisation du rehaussement n'engendre pas de lourdes adaptations au futur bâtiment. L'architecte souhaite limiter au maximum toute modification des plans. La proposition de solution doit être présentée sous la forme d'un plan de protection incendie détaillé. Compléter votre proposition de solution par les indications nécessaires pour la suite de la planification.

**Attribution des points**

L'évaluation se base sur les critères suivants :

Plausibilité de la solution ; économicité de la solution ; exhaustivité des indications.

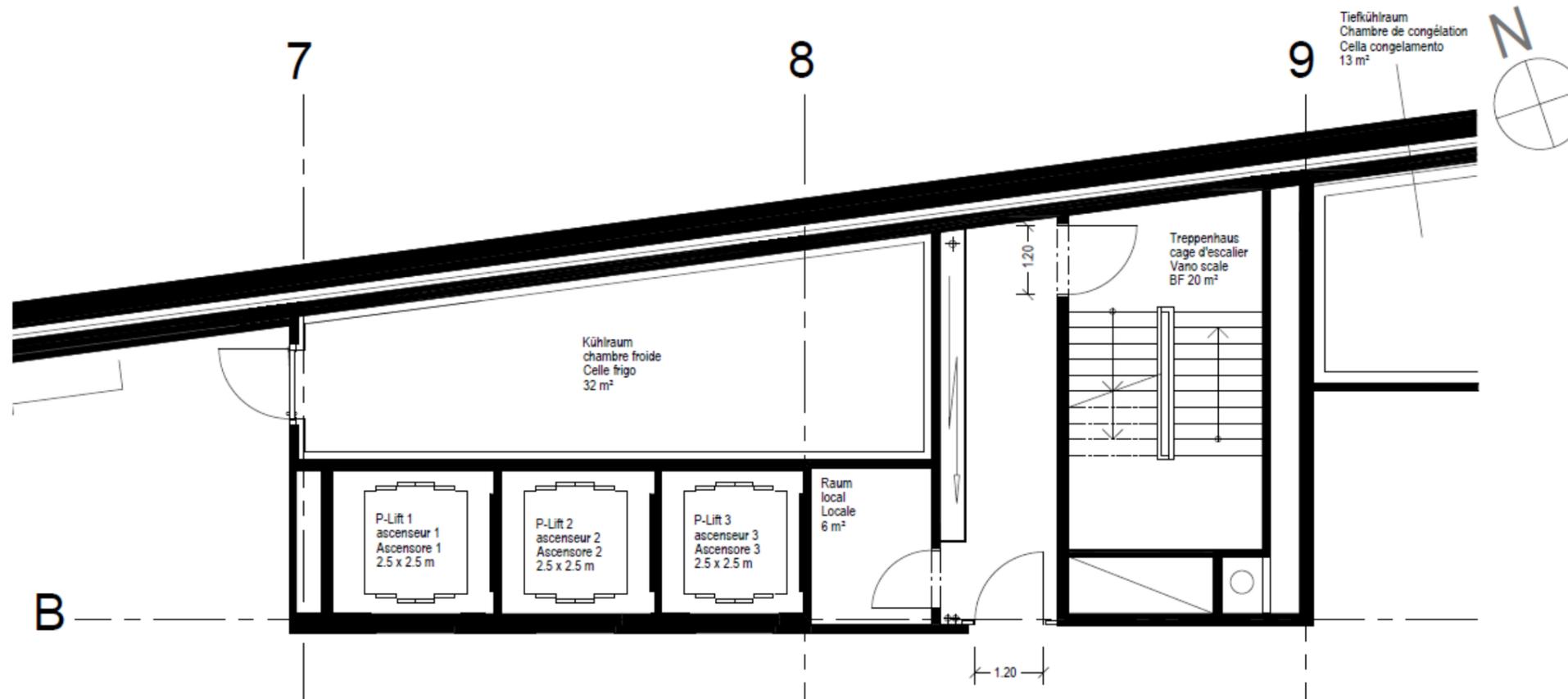
Indications supplémentaires que vous fournissez à l'architecte pour la suite de la planification.

<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
---

Geschäftshaus  
 Centre commercial  
 Centro commerciale

1. Untergeschoss  
 1er sous-so  
 1° piano interrato

Teilaufgabe 3.1b  
 tâche partielle 3.1b  
 Compiti parziali 3.1b



**Partie de tâche 3.2**

(maximum de points possible : 22)

Établissez un concept de protection incendie avec l'extraction de fumée et de chaleur pour le parking.

En raison de la difficulté de séparer les niveaux de parking sur le plan de la protection incendie technique, l'installation mécanique d'extraction de fumée et de chaleur doit permettre de réduire autant que possible le compartimentage coupe-feu nécessaire entre les niveaux de parking.

Dessinez les indications nécessaires pour le concept de protection incendie avec extraction de fumée et de chaleur directement sur les plans (pages : du 5<sup>e</sup> sous-sol au 2<sup>e</sup> sous-sol ; coupe transversale). Les indications pour la suite de la planification doivent également être inscrites directement sur les plans.

La légende avec les symboles de protection incendie utilisés doit figurer sur cette feuille.

Le concept doit être établi de manière optimale en prenant en compte l'aspect économique.

**Remarque :**

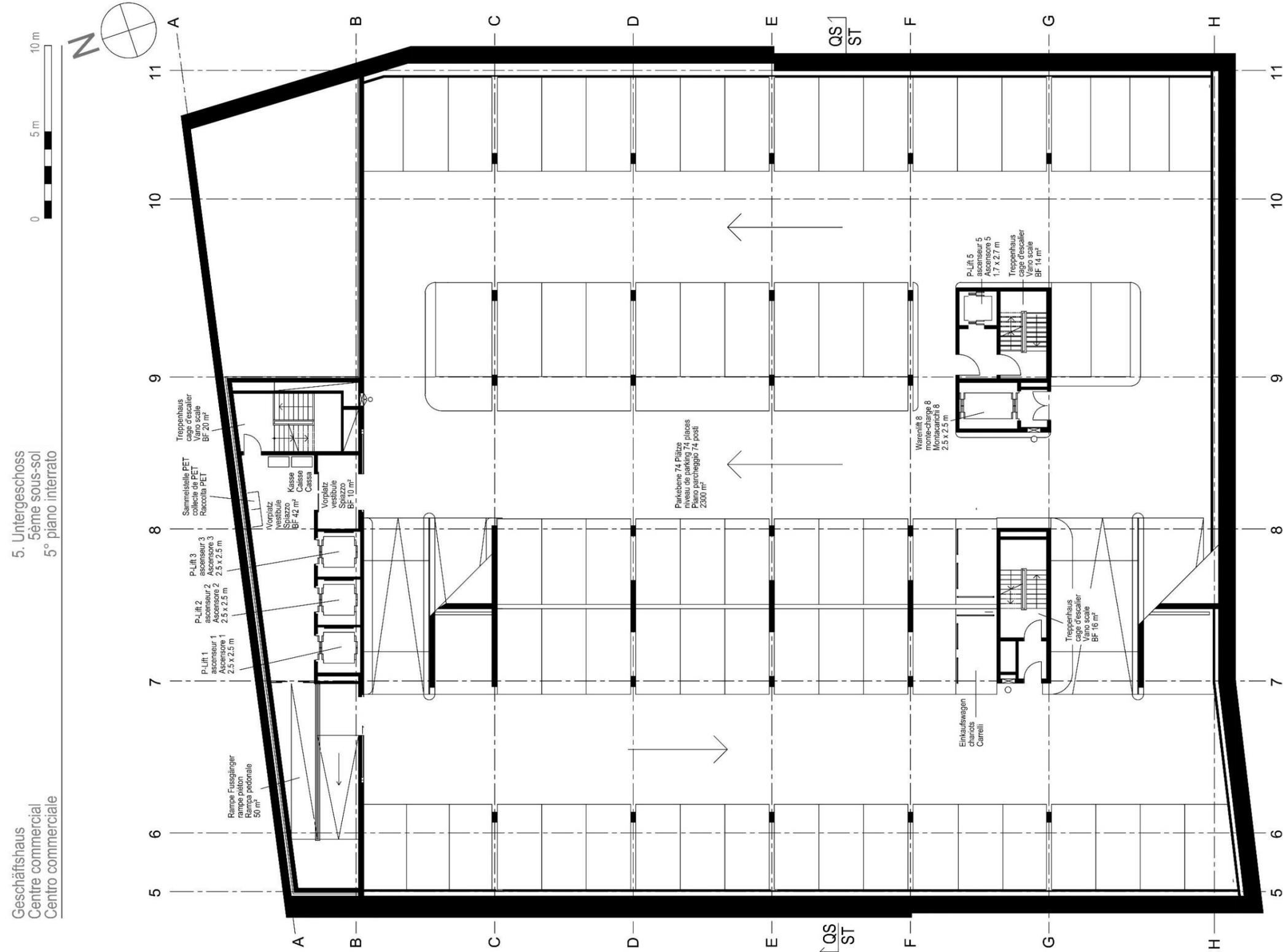
**Les documents remis en plus ne seront pas pris en compte dans la correction.**

**Attribution des points**

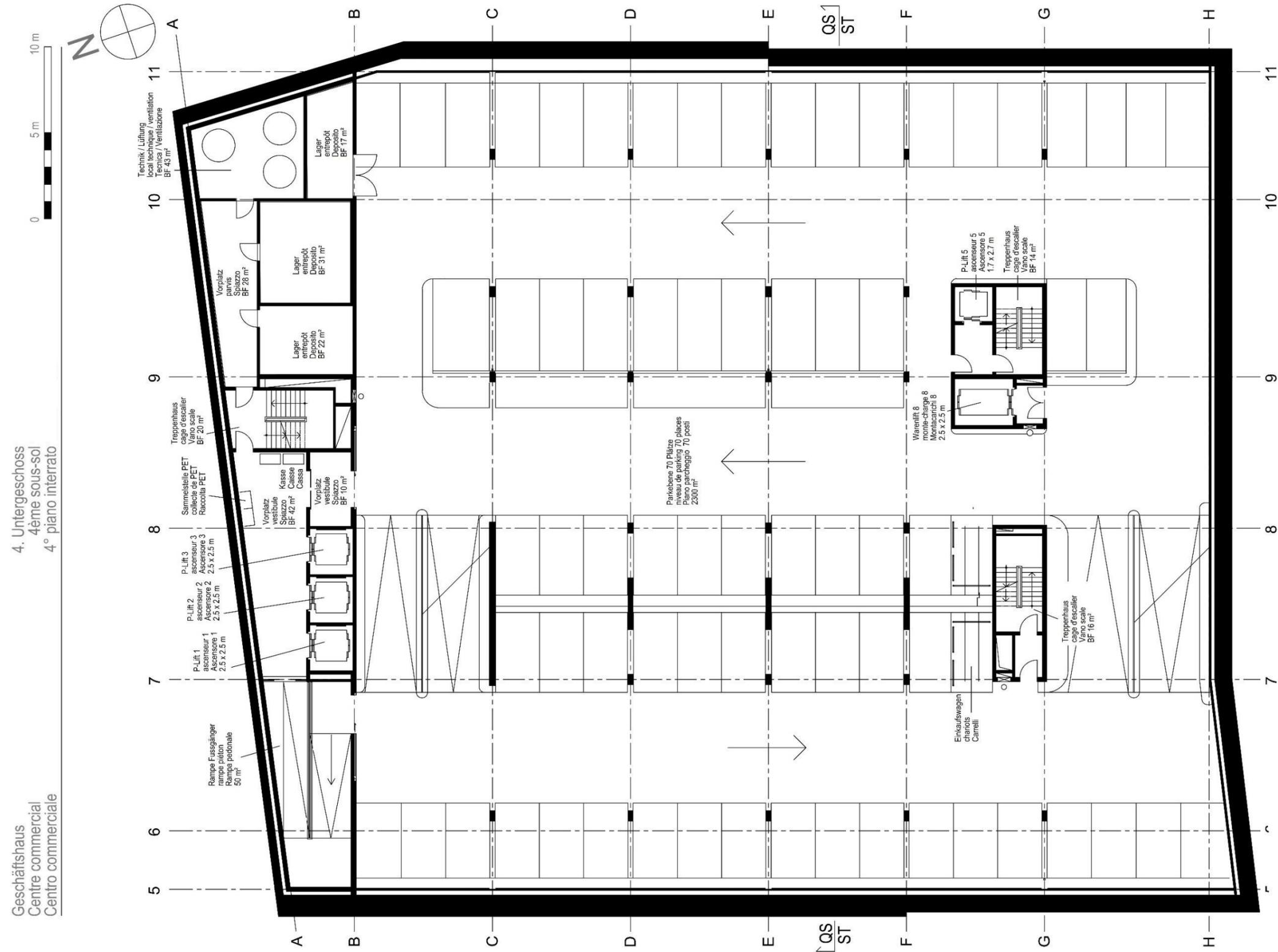
L'évaluation se base sur les critères suivants :

Plausibilité de la solution ; économicité de la solution ; exhaustivité des indications.

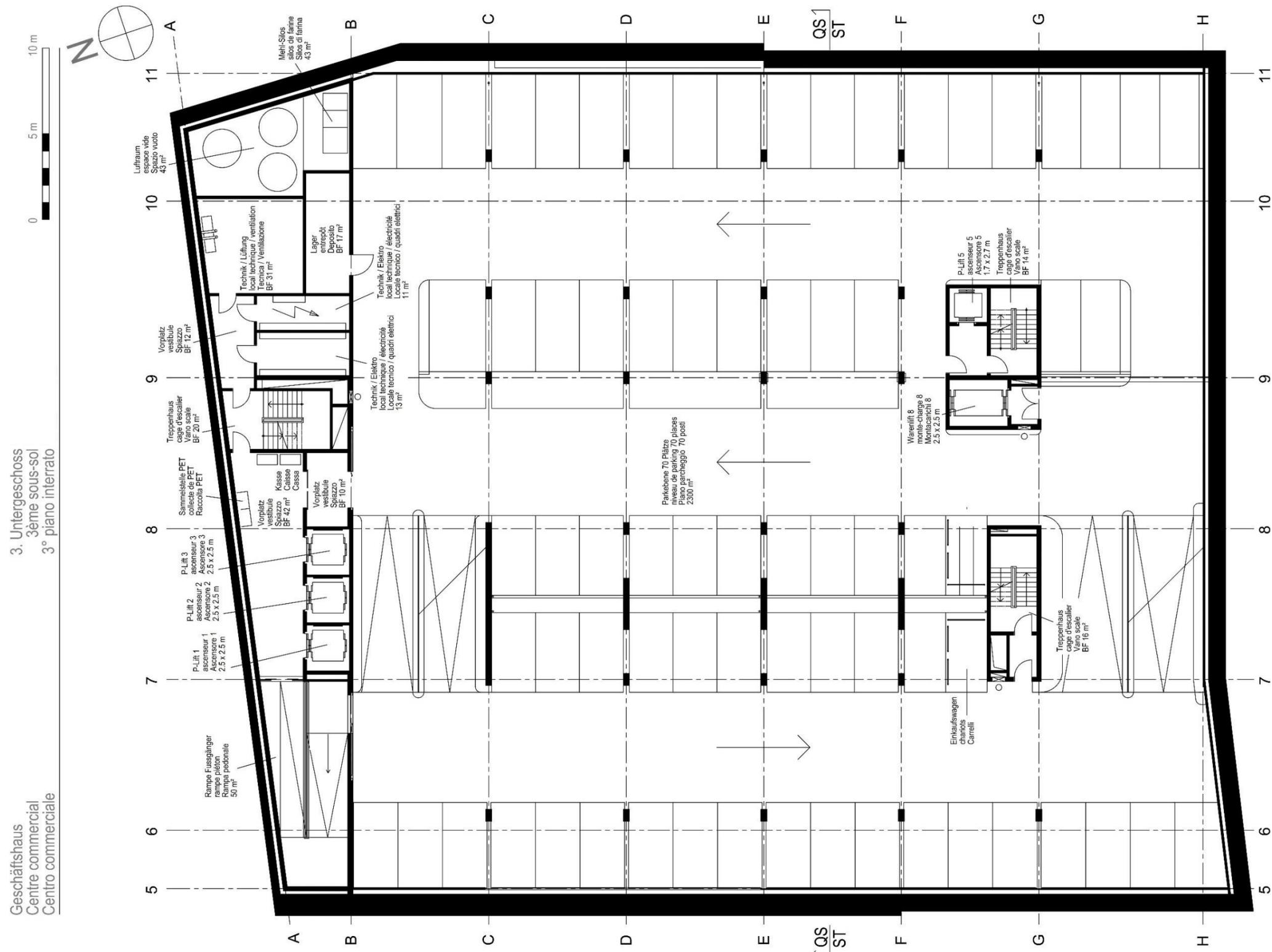
5° sous-sol



4<sup>e</sup> sous-sol



3<sup>e</sup> sous-sol

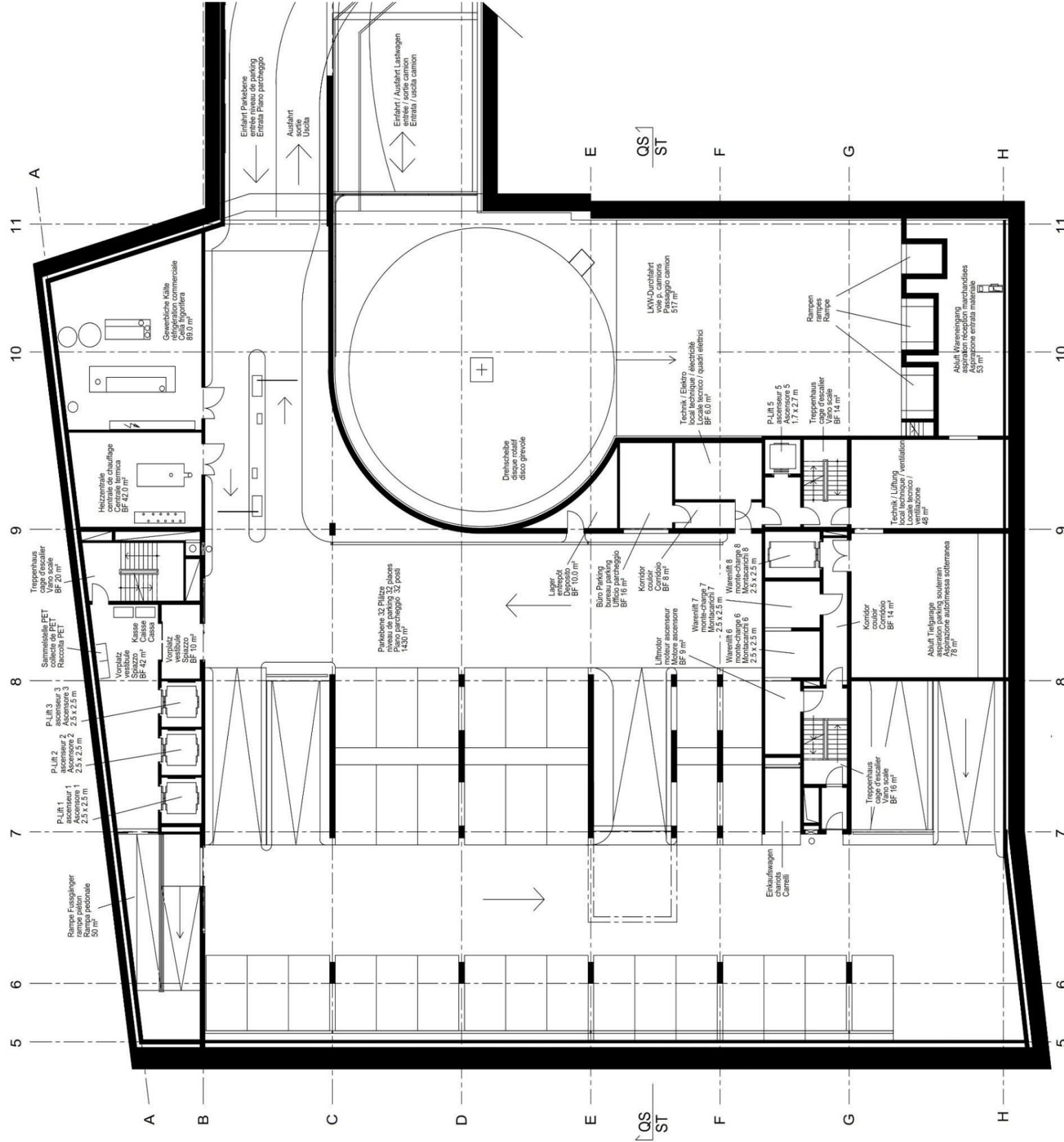


2<sup>e</sup> sous-sol



2. Untergeschoss  
 2<sup>e</sup>ème sous-sol  
 2<sup>o</sup> piano interrato

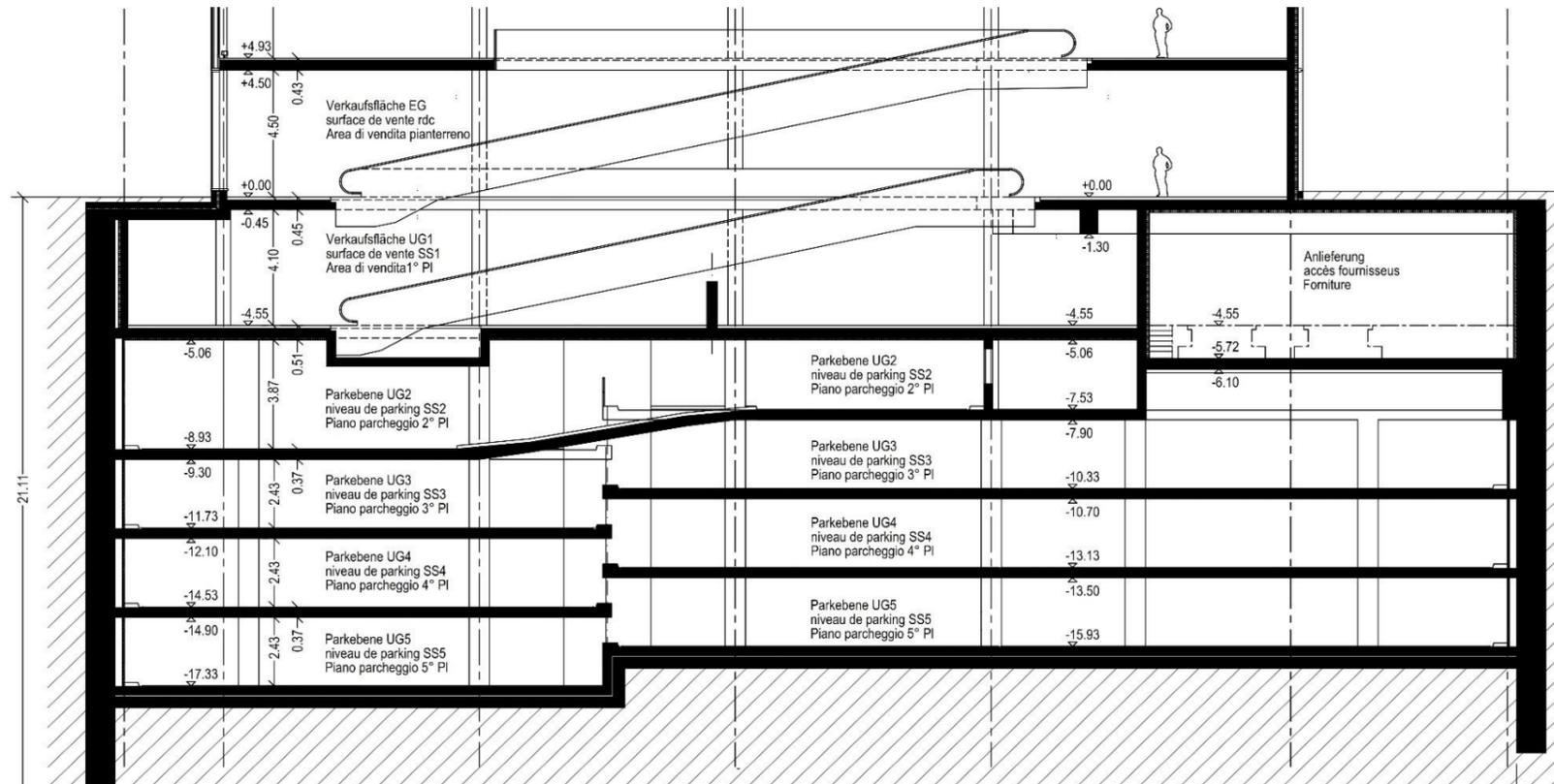
Geschäftshaus  
 Centre commercial  
 Centro commerciale



Coupe

Geschäftshaus  
 Centre commercial  
 Centro commerciale

Querschnitt  
 section transversale  
 Sezione trasversale



### Annexe pour les experts d'examen

Tâche	Nombre maximum de points	Nombre de points obtenus	Note d'appréciation
1 Plans de protection incendie	79		
2 Questions concernant les plans de protection incendie	32		
3 Projet détaillé			
3.1 a	14		
3.1 b	13		
3.2	22		
Note globale pour l'épreuve 2 Planification et exécution			

Barème de notation : (nombre de points atteint \* 5 / nombre de points maximal) +1

Les points d'appréciation sont arrondis au demi ou à l'unité.

La note de l'épreuve est arrondie à la première décimale.

**Correction par les experts d'examen**

Date :

Prénom / nom :

Signature :

Prénom / nom :

Signature :