

Epreuve	Libellé épreuve	Lieu	Durée	Date	Heure	Semestre	Session
16988	Organisation de chantier (115119)	M1 ARCHIMEDE	3h00	19/02/2016	08h00	1	2

Documents		Calculatrices		Auteur	
Autorisés	Non autorisés	Autorisés	Non autorisés	Kalil SIDIBE	

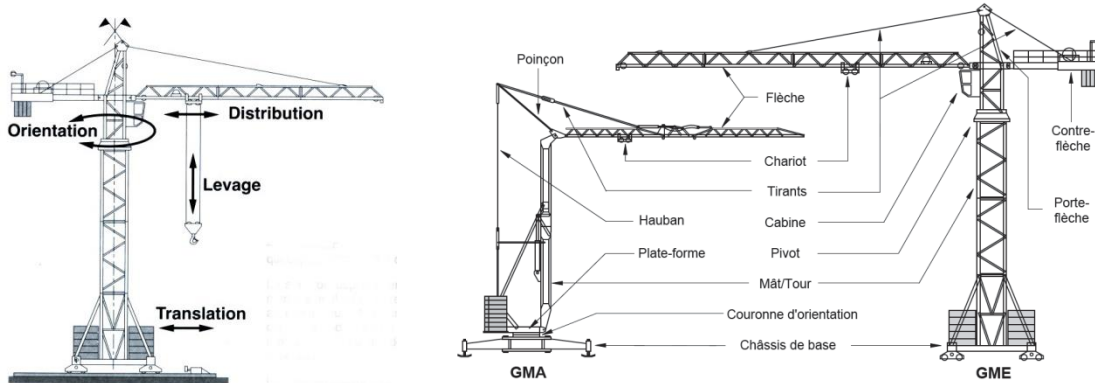
Nota : Il est demandé de commenter toutes vos réponses en rappelant notamment les expressions analytiques avant les applications numériques et d'expliquer clairement le déroulement de vos calculs.

Exercice 1 : Questions de cours

1. Quels sont les documents constitutifs d'un marché public de travaux ? 1 .0 point

AE, CCAP, RC, CCTP, DE, Plans, Décomposition des prix

2. Quels sont les différents éléments d'une grue à tour et ses possibilités de mouvement ? 1.5 point



3. Quelles sont les démarches à suivre pour élaborer une installation et une mise en service d'une grue ? 1.5 point

- 1 – Tracer l'axe de la voie de grue,
- 2 – Déterminer la longueur minimale de la flèche,
- 3 – Calculer la hauteur minimale sous crochet **Hsc**,
- 4 – Déterminer les valeurs maximales des charges à lever en bout de flèche,
- 5 – Choisir les caractéristiques **réelles** de la grue,
- 6 – Déterminer la longueur de la voie de grue,
- 7 – Etablir la demande d'installation de grue,
- 8 – Demander l'autorisation de transport,
- 9 – Préparer l'assise de la grue,
- 10 – Montage de la grue,
- 11 – Effectuer la mise en service de la grue

4. Comment est constitué un plancher prédalle de type (6+12) ? Quelle est la profondeur d'appui lors de sa pose sur un voile en béton armé. Citer quelques avantages et inconvénients d'un plancher type prédalle. 2.0 points

Le plancher prédalle de type 6+12 : 6 cm de prédalle + 12 cm de dalle coulée en place.

La profondeur de pose est de 2 cm.

Avantages et inconvénients

Avantages

utilise des éléments préfabriqués sur place ou en usine de formes diverses.
 - pas de coffrages à placer en hauteur,
 - mise en œuvre rapide et facile,

Inconvénient

nécessite un gros matériel (grue, palonnier),
 - traitement des joints nécessaire,
 - portée relativement limitée - étaieement en place.

1. Calculer les temps de grue en charge et à vide pour manutentionner une banche colisable de 5 m de longueur à déplacer sur le RDC. Les déplacements sont : montée : 15 m ; descente : 12 m ; rotation : 125° ; distribution : 15 m ;

Les caractéristiques de la grue sont les suivantes :

Mouvements	Manutention en charge	Manutention à vide
Montée :	40 m /min	80 m /min
Rotation de flèche :	0 à 0,8 tr/mn	0 à 0,8 tr/mn
Distribution :	0 à 66 m/min	0 à 66 m/min
Descente :	40 m /min	80 m /min

2. Etablir le cycle de grue pour manutentionner cette banche. Les temps élémentaires des opérations (décoffrage, manutention, coffrage d'une banche colisable de 5 m) sont présentés dans le tableau suivant :

Tâches	Opérations	Temps élémentaires
Décoffrage, Coffrage d'une banche	Accrocher les élingues	0.60 mn
	Accompagner les banches	0.60 mn
	Réceptionner les banches	2.90 mn
	Décrocher les élingues	0.60 mn

Cycle de grue :			
Manutention en charge			
Mouvements et distance	Caractéristiques de la		Temps élémentaires
Montée : 15 m	40m / min		0.38min
Rotation de fleche : 125 °	0 à 0.80 m /min		0.28min
Translation : 15 m	0 à 66.00 m /min		0.23min
Descente : 12 m	40m / min		0.30min
Majoration			0.15min
Temps de manutention en charge			1.18min
Manutention à vide			
Mouvements et distance	Caractéristiques de la grue		Temps élémentaires
Montée : 12 m	80m / min		0.15min
Rotation de fleche : 125 °	0 à 0.80 m /min		0.28min
Translation : 15 m	0 à 66.00 m /min		0.23min
Descente : 15 m	80m / min		0.19min
Majoration			0.15min
Temps de manutention en charge			0.84min
Opérations du cycle grue			
Opérations	Nombre ouvriers	temps élémentaires	Temps grue
Elinguage :	1	0.60min	0.60min
Accompagnement :	1	0.60min	0.60min
Manutention des banches :		1.18min	1.18min
Reception des banches :	2	2.90min	2.90min
Retour à vide :		0.84min	0.84min
Durée totale d'un cycle			6.12min

On étudie la réalisation d'une canalisation VRD (ouverture tranchée / pose canalisation / remblaiement) de 30 ml de long et de section largeur*profondeur = 0.60 m * 1.20 m.

Les temps unitaires de mise en œuvre pour un ouvrier (TU) sont les suivants :

- ✓ Excavation : TU = 0.50 h/m³ de sol excavé,
- ✓ Lit de pose en fond de tranchée = 0.30 h/ml,
- ✓ Pose de la canalisation : une équipe de 2 personnes pose 4.50 ml/heure
- ✓ Remblaiement de compactage : TU = 1.00h/ml

Les horaires hebdomadaires sont sur la base de 35h00 à raison de 5 jours par semaine.

1. Quel est le temps unitaire (TU) de réalisation du mètre linéaire de canalisation posée ?
2. Combien de temps, dure la réalisation des 30 ml sachant que votre entreprise dispose d'une équipe de deux ouvriers ? Vous précisez la durée moyenne des jours de travail.

Longueur totale de la canalisation :	30,00 ml				
Temps unitaires	TU				
Excavation :	0,50 h/ml				
Lit de pose en fond de tranchée :	0,30 h/ml				
Pose de canalisation (équipe de 2 pers.)	0,44 h/ml				
Rendement 4,50 ml/h :					
Remblaiement de compactage :	1,00 h/ml				
Totale :	2,24 h/ml				
Délais de réalisation :					
Credit d'heure totale :	67,33 h				
Un ouvrier mettra :	67,33 heures				
Deux ouvriers mettra deux fois moins de temps. soit :	33,67 heures				
Durée en jours :	4,81 jours				
Choix :	4 jours	à raison de	8,42 heures		
	4 jours	à raison de 7 heures par jour + 1 jour à		5,67 heures	
	5 jours	à raison de	6,73 heures		

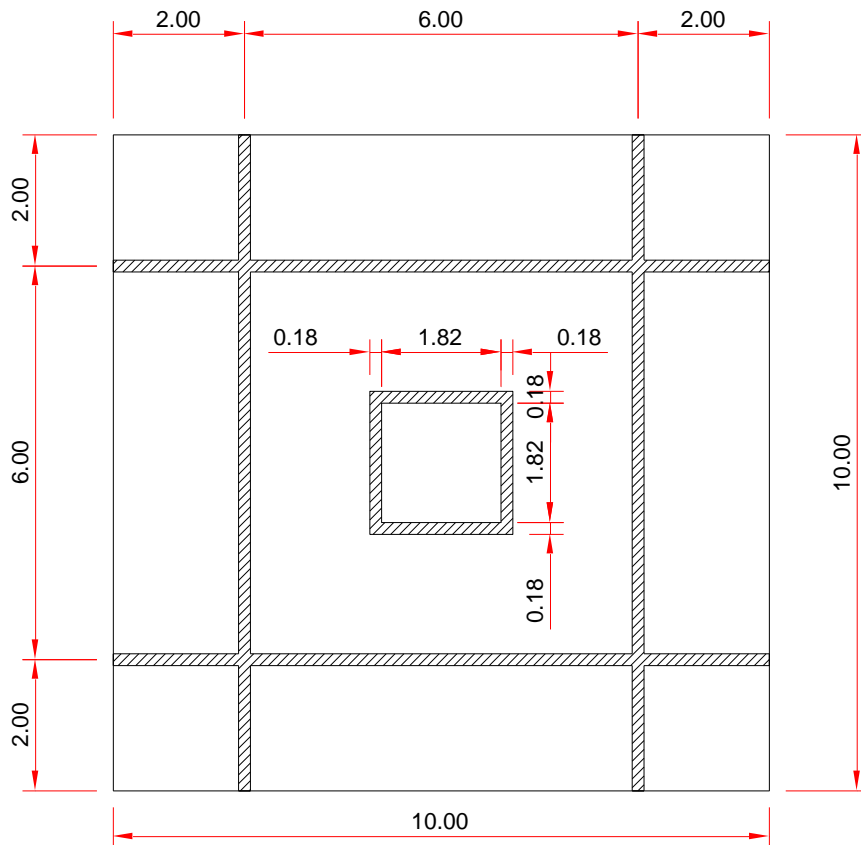
Exercice 4 : Rotation de banches

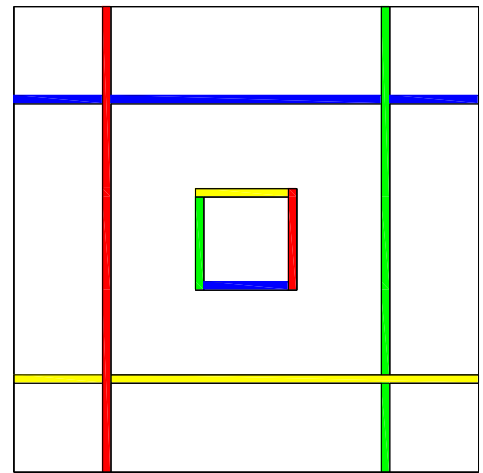
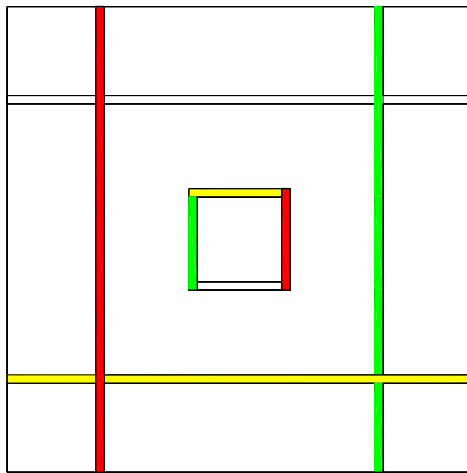
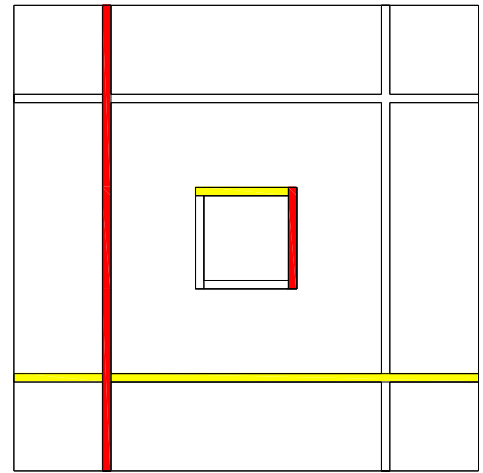
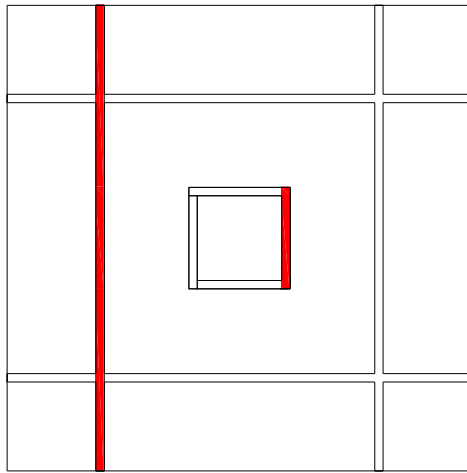
6 points

On a représenté schématiquement les voiles d'un niveau courant de bâtiment ci-dessous.
On vous demande de :

1. Proposer une solution d'exécution d'un cycle de réalisation des voiles en 4 jours. Vous reproduirez pour cela la structure schématique en faisant apparaître les éléments réalisés sur chaque séquence, et ceux réalisés sur les séquences précédentes.
2. Reporter alors dans un tableau associé, les ml de voiles réalisés chaque jour.
3. Déterminer également le nombre et les types de banches que vous utilisez chaque jour de manière à optimiser le matériel sur le chantier, le nombre d'about de banche et de stabox.

Vous disposez des trains de banches de 5m, 2.50 m et 1.25 m.





Jour 1	Ml voile	Banche 5 m				About	stabox	
		5 m	2,50 m	1,25 m	0,625 m			
1	12,36 m	2	1	1		4	6	
Jour 1	Ml voile	Banche 5 m				About	stabox	
		5 m	2,50 m	1,25 m	0,625 m			
2	11,82 m	1	3	1		2	3	
Jour 1	Ml voile	Banche 5 m				About	stabox	
		5 m	2,50 m	1,25 m	0,625 m			
3	11,82 m	1	3	1		3	3	
Jour 1	Ml voile	Banche 5 m				About	stabox	.. + regle de compensati on
		5 m	2,50 m	1,25 m	0,625 m			
4	11,46 m	1	3	1	1	2	0	

Commentaire et complément de correction :

Exercice 1 : Questions de cours (OK globalement)

1. Documents constitutifs d'un marché public de travaux Réponse correcte : AE (Acte d'Engagement), **CCAP** (Cahier des Clauses Administratives Particulières), **CCTP** (Cahier des Clauses Techniques Particulières), **CCAG** (Cahier des Clauses Administratives Générales), **DQE** / **DPG** (Décomposition du Prix Global), Plans et Détails, RC (Règlement de Consultation), etc.

Votre liste est bonne dans l'ensemble.

2. Éléments d'une grue à tour et possibilités de mouvement Vous n'avez pas répondu.

Réponse attendue :

- **Éléments principaux :** Mât (tour), Flèche, Contreflèche + contrepoids, Chariot de distribution, Treuil de levage, Cabine, Base (châssis + ballast), Voie de grue ou plot.
- **Mouvements :**
 - **Montée/Descente** (levage)
 - **Rotation** (orientation de la flèche)
 - **Distribution** (translation du chariot sur la flèche)
 - **Translation** de la grue entière sur voie (si grue mobile sur rail)

3. Démarches d'installation et mise en service Votre liste est **très bonne** (presque parfaite).

4. Plancher prédalle 6+12 Votre réponse est **correcte** :

- 6 cm de prédalle + 12 cm de dalle coulée en place.
- Profondeur d'appui = **2 cm** sur voile BA. Avantages/Inconvénients : bons points cités.

Exercice 2 : Calcul d'un cycle de grue (4 pts) — À corriger

1. Temps de grue en charge et à vide

Calculs corrects (avec formules) :

Manutention en charge :

- Montée : $15 \text{ m} / 40 \text{ m/min} = \mathbf{0,375 \text{ min}} \approx \mathbf{0,38 \text{ min}}$
- Rotation : $125^\circ / (0,8 \text{ tr/min} \times 360^\circ) = 125 / 288 \approx \mathbf{0,434 \text{ min}} \rightarrow \mathbf{0,43 \text{ min}}$ (votre 0,28 est faux)
- Distribution (translation chariot) : $15 \text{ m} / 66 \text{ m/min} \approx \mathbf{0,227 \text{ min}} \approx \mathbf{0,23 \text{ min}}$
- Descente : $12 \text{ m} / 40 \text{ m/min} = \mathbf{0,30 \text{ min}}$
- Majoration (accélération/freinage + sécurité) : **0,15 min** (OK)

Total en charge : $0,38 + 0,43 + 0,23 + 0,30 + 0,15 = \mathbf{1,49 \text{ min}}$

Manutention à vide :

- Montée (retour) : $12 \text{ m} / 80 = \mathbf{0,15 \text{ min}}$
- Rotation : $\mathbf{0,43 \text{ min}}$ (même vitesse)
- Distribution : $\mathbf{0,23 \text{ min}}$
- Descente (retour) : $15 \text{ m} / 80 = \mathbf{0,1875 \text{ min}} \approx \mathbf{0,19 \text{ min}}$
- Majoration : $\mathbf{0,15 \text{ min}}$

Total à vide : $0,15 + 0,43 + 0,23 + 0,19 + 0,15 = \mathbf{1,15 \text{ min}}$

2. Cycle complet

Opération	Temps (min)	Remarque
Élinguage	0,60	Ouvrier
Accompagnement	0,60	Pendant levage
Manutention en charge	1,49	Calculé ci-dessus
Réception + ajustement	2,90	2 ouvriers
Retour à vide	1,15	Calculé ci-dessus

Durée totale du cycle $\mathbf{6,74 \text{ min}}$

Votre erreur principale : temps de rotation sous-estimé (0,28 au lieu de $\sim 0,43$).

Exercice 3 : Temps unitaires (4 pts) — Partiellement correct

Données :

- Tranchée : $0,60 \text{ m} \times 1,20 \text{ m} \rightarrow \text{Section} = \mathbf{0,72 \text{ m}^2}$
- Excavation : $0,50 \text{ h/m}^3$

1. Temps unitaire par ml

- **Excavation** : $0,72 \text{ m}^3/\text{ml} \times 0,50 \text{ h/m}^3 = \mathbf{0,36 \text{ h/ml}}$ (vous avez mis 0,50 \rightarrow **erreur**)
- Lit de pose : $\mathbf{0,30 \text{ h/ml}}$ (OK)
- Pose canalisation : $4,50 \text{ ml/h}$ pour 2 personnes $\rightarrow \mathbf{2 / 4,50 = 0,444 \text{ h/ml}}$ (OK)
- Remblaiement + compactage : $\mathbf{1,00 \text{ h/ml}}$ (OK)

Total TU = $0,36 + 0,30 + 0,444 + 1,00 = \mathbf{2,104 \text{ h/ml}}$

2. Durée pour 30 ml avec 2 ouvriers

- Charge totale = $30 \times 2,104 \approx \mathbf{63,12 \text{ heures-ouvrier}}$
- Avec 2 ouvriers : $\mathbf{31,56 \text{ heures}}$ de présence sur chantier
- À $7 \text{ h/jour} : \approx \mathbf{4,51 \text{ jours}} \rightarrow \mathbf{5 \text{ jours}}$ (ex. : 4 jours à 7h + 1 jour à 3,56h) ou 4,5 jours.

Correction importante : l'excavation doit être calculée en volume (m^3), pas en ml directement.

Exercice 4 : Rotation de banches (6 pts) — À améliorer

Le plan montre un niveau avec voiles périphériques + voile central formant un carré.

Périmètre des voiles à coffrer (approximatif) :

- Voiles extérieurs : $2 \times (10 + 10) = 40$ ml (moins les angles)
- Voiles intérieurs (croix) : environ $2 \times 6 + 2 \times 6 = 24$ ml
- Total \approx **55-60 ml** par niveau (à calculer précisément sur le plan).

Proposition de cycle en 4 jours (classique) :

Jour 1 : Voiles Nord + Est (partiel) **Jour 2** : Voiles Sud + Ouest + fin Est **Jour 3** : Voiles intérieurs (croix) **Jour 4** : Rattrapage + voiles restants

Optimisation du matériel (banches 5m, 2,5m, 1,25m) :

- Prioriser les grandes banches (5m) pour minimiser les abouts.
- Utiliser 2,5m et 1,25m pour les fins de course et ouvertures.
- Stabox pour les abouts et jonctions.
- Objectif : **réutiliser le maximum de banches** le lendemain.

Tableau type à fournir :

Jour ml réalisés Banches 5m 2,50m 1,25m Nb abouts Stabox

1	~14 ml	2	1	1	3-4	5-6
2	~14 ml	2	2	1	3	4
3	~13 ml	1	3	2	4	4
4	~14 ml	2	2	1	2	3

Conseils d'optimisation :

- Commencer par les longs murs avec banches 5m.
- Prévoir un "train de banches" suffisant pour un cycle de 4 jours (généralement 1,5 à 2 fois la quantité d'un jour).
- Minimiser les abouts (jonctions verticales) \rightarrow impact sur étanchéité et finition.