

BREVET PROFESSIONNEL
Épreuve de SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES

SUJET – GROUPEMENT I.1
Peintres ; plâtriers ; électriciens.

Le dossier-sujet est constitué :

De documents destinés à l'examineur comprenant :

Pages E1/8 à E8/8

- une fiche descriptive de l'épreuve **Pages E1 à E3/8**
- une fiche de préparation du matériel expérimental **Page E4/8**
- une proposition de protocole à fournir au candidat **si nécessaire** **Page E5/8**
- une grille chronologique d'évaluation pendant l'épreuve **Page E6/8**
- la grille nationale d'évaluation adaptée à l'épreuve et au sujet **Pages E7 et E8/8**

De documents destinés au candidat comprenant :

Pages C1/6 à C6/6

- les informations destinées au candidat **Page C1/6**
- la présentation du contexte de l'expérimentation **Page C2/6**
- le travail à réaliser **Pages C2/6 à C5/6**
- un dossier documentaire **Page C6/6**

Les paginations des documents destinés à l'examineur et au candidat sont distinctes.

SUJET : Console multiprise de chantier.

BREVET PROFESSIONNEL
Épreuve de SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES
SUJET : Console multiprise de chantier
 Groupement I.1

Fiche descriptive de l'épreuve

1 – ACCUEIL DES CANDIDATS

Avant que les candidats ne composent, leur rappeler de lire attentivement les « **informations destinées au candidat** » de la première page du sujet qui précisent notamment la signification du symbole « **appeler l'examinateur** ».



2 – STRUCTURE DU SUJET

Groupement I.1
Peintres ; plâtriers ; électriciens.

- Partie A : toutes spécialités, partie expérimentale

Domaine de connaissances	Électricité
---------------------------------	--------------------

Lien avec les activités professionnelles	Utilisation raisonnée et sécurisée des appareils électriques branchés sur le secteur ou en fonctionnement autonome.
---	---

Domaine de connaissances	Sécurité
<p><i>Comme pour le CAP, ce module est un module transversal, concernant les notions de sécurité et de risque liés aux usages d'appareils électriques et de produits chimiques. Les contenus de ce module ne doivent cependant pas faire l'objet de cours spécifiques mais doivent être intégrés au traitement de l'ensemble du programme dès lors que l'usage de produits chimiques et l'utilisation d'appareils électriques est nécessaire.</i></p>	

Lien avec les activités professionnelles	Prise en compte de la sécurité et des risques liés à l'usage de l'électricité et de produits chimiques.
---	---

Capacités	Connaissances	Exemples de problématiques professionnelles génériques
Vérifier ou justifier les caractéristiques des dispositifs permettant d'assurer la protection des matériels et des personnes (coupe-circuit, fusible, disjoncteur, disjoncteur différentiel, mise à la terre).	Sécurité et risque électriques.	<p>Quels dangers l'usage d'appareils électriques portatifs représentent-t-ils pour les personnes, pour l'installation ?</p> <p>Quels dispositifs permettent de protéger les utilisateurs, les appareils, l'installation des dangers de l'électricité ?</p>

Capacités	Connaissances	Exemples de problématiques professionnelles génériques
<p>Identifier les grandeurs, avec leurs unités et symboles, indiquées sur la plaque signalétique d'un appareil électrique.</p> <p>Identifier et distinguer une tension continue, une tension alternative périodique.</p> <p>Mesurer ou calculer les caractéristiques d'une tension continue, d'une tension alternative périodique (valeur maximale, valeur efficace, période, fréquence).</p> <p>Déterminer les caractéristiques courant/tension à l'entrée ou à la sortie de différents dispositifs d'alimentation électrique (batterie, transformateur, chargeur, redresseur, hacheur...)</p>	Tension électrique : grandeurs caractéristiques.	<p><i>Comment sont alimentés les appareils électriques d'usage professionnel ?</i></p> <p><i>Comment vérifier ou prévoir les conditions d'utilisation d'un appareil électrique lors des activités professionnelles ?</i></p> <p><i>Quel est le rôle d'un chargeur, d'un transformateur ?</i></p>
<p>Vérifier qu'un câble électrique alimentant plusieurs dipôles d'une même installation est traversé par la somme des intensités appelées par chacun des dipôles.</p>	Intensité, résistance, puissance et énergie électriques.	<p><i>Combien d'appareils électriques peut-on brancher simultanément sur une même prise ?</i></p>
<p>Mesurer ou calculer la puissance dissipée par effet Joule par un dipôle résistif.</p>		<p><i>Comment évaluer la consommation électrique d'un ou plusieurs appareils électriques ?</i></p>
<p>Mesurer ou calculer l'énergie dissipée ou absorbée par un appareil pendant une durée donnée.</p>		

Partie B : exercice de spécialité I.1 (Plâtriers, peintres, électriciens)

Domaine de connaissances	Thermique
Lien avec les activités professionnelles	Prise en compte des échanges thermiques en termes de confort pour les usagers.

Le sujet porte sur les contenus du programme de brevet professionnel (BOEN du 17 mars 2016). Il s'adresse aux candidats des spécialités de brevet professionnel du groupement I, en référence à la liste actualisée fournie avec les sujets.

Les capacités, connaissances et attitudes évaluées sont :

Capacités	<p>PARTIE A :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vérifier ou justifier les caractéristiques des dispositifs permettant d'assurer la protection des matériels et des personnes. (disjoncteurs différentiels et mise à la terre) - Identifier les grandeurs, avec leurs unités et symboles. - Vérifier qu'un câble électrique alimentant plusieurs dipôles d'une même installation est traversé par la somme des intensités appelées par chacun des dipôles. <p>PARTIE B :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Calculer une résistance thermique.
Connaissances	<p>PARTIE A :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sécurité et risque électrique. - Intensité et puissance électriques <p>PARTIE B :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Transferts d'énergie sous forme thermique - Isolation
Attitudes	<ul style="list-style-type: none"> <li style="width: 50%;">- Le sens de l'observation. <li style="width: 50%;">- Le goût de chercher et de raisonner. <li style="width: 50%;">- L'ouverture au dialogue et au débat argumenté. <li style="width: 50%;">- La rigueur et la précision. <li style="width: 50%;">- Le respect des règles élémentaires de sécurité.

3 – ÉVALUATION ET NOTATION

Pendant l'épreuve, l'examinateur veille à l'avancement raisonnable des travaux. Si le candidat reste bloqué trop longtemps sur une question, il pourra intervenir, prendre en compte le temps d'attente ou lui fournir, si besoin, notamment lors de l'appel n°1, la « proposition de protocole » (page E5/8).

Les appels permettent à l'examinateur d'apprécier le niveau d'acquisition et de juger, en référence à la **grille chronologique d'évaluation pendant l'épreuve** (page E6/8), de la prestation du candidat en cochant, dans la **colonne (a)** :

I : maîtrise insuffisante	F : maîtrise fragile	S : maîtrise satisfaisante	TB : très bonne maîtrise
---------------------------	----------------------	----------------------------	--------------------------

Lors des appels incluant un échange oral, l'examinateur doit prendre en compte de manière équilibrée la production écrite du candidat ainsi que sa capacité à la justifier et à y apporter des précisions.

En fin d'épreuve, l'examinateur :

- reporte dans la **colonne (b)** de la **grille nationale d'évaluation adaptée à l'épreuve et au sujet** (page E7/8), les évaluations réalisées pendant l'épreuve,
- finalise la notation en fonction de la répartition des points précisée.

Les notes attribuées doivent refléter une évaluation du niveau global d'acquisition de chacune des compétences.

BREVET PROFESSIONNEL
Épreuve de SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES
SUJET
Console multiprise de chantier.

Fiche de préparation du matériel expérimental

Lorsque le matériel disponible dans le centre d'examen n'est pas identique à celui proposé dans le sujet, l'examineur doit adapter ces propositions à condition que cela n'entraîne pas une modification du sujet et par conséquent du travail demandé aux candidats et des compétences mises en œuvre.

FICHE D'ACCOMPAGNEMENT DESTINÉE À L'EXAMINATEUR
SUJET : Console Multiprise de chantier.

1 - Objectifs :

Les manipulations proposées permettent de mettre en œuvre et d'évaluer :

- **les compétences :**
 - rechercher, extraire et organiser l'information utile (écrite, orale, observable) ;
 - formuler des hypothèses ou des conjectures ;
 - proposer et réaliser un protocole expérimental permettant de valider ces hypothèses ou de les infirmer (manipulations, mesures, calculs) ;
 - exécuter un protocole expérimental en respectant les règles élémentaires de sécurité ;
 - rendre compte des observations d'un phénomène, de mesures ;
 - exploiter et interpréter les informations obtenues à partir de l'observation d'une expérience.

- **les capacités :**
 - vérifier ou justifier les caractéristiques des dispositifs permettant d'assurer la protection des matériels et des personnes (coupe-circuit, fusible, disjoncteur, disjoncteur différentiel, mise à la terre) ;
 - identifier les grandeurs, avec leurs unités et symboles sur la plaque signalétique d'un appareil électrique ;
 - vérifier qu'un câble électrique alimentant plusieurs dipôles d'une même installation est traversé par la somme des intensités appelées par chacun des dipôles.

2 - Matériel :

- un générateur de courant alternatif ;
- 3 interrupteurs K_1 , K_2 et K_3 ;
- connectique ;
- 3 lampes marquées « lampe n°1 » « lampe n°2 » « lampe n°3 » dont au moins deux d'intensités nominales différentes ;
- 1 ampèremètre.

3 - Expérimentation & évaluation :

L'intensité des ampoules peut être déterminée par lecture de la valeur nominale ou par mesure de l'intensité appelée par chacune d'elle.

BREVET PROFESSIONNEL
Épreuve de SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES
SUJET : Console multiprise de chantier.

Centre d'examen : Date de l'évaluation : / /

NOM et Prénom du CANDIDAT : N° d'inscription :

Proposition de protocole (si besoin)

Document à ne fournir au candidat, à l'issue de l'appel n°1, qu'en cas de nécessité pour la poursuite de l'épreuve.

Exemple de protocole permettant de vérifier qu'un câble électrique alimentant plusieurs récepteurs est traversé par la somme des intensités appelées par chacun d'eux.

Description du protocole.

Mesures des intensités nécessaires au bon fonctionnement de chacune des lampes.

- Mesurer l'intensité I_1 appelée par la lampe n°1. Seul K_1 est fermé.
- Mesurer l'intensité I_2 appelée par la lampe n°2. Seul K_2 est fermé.
- Mesurer l'intensité I_3 appelée par la lampe n°3. Seul K_3 est fermé.

Mesures des intensités appelées lorsque 3 lampes sont allumées en même temps.

- Mesurer l'intensité I appelée par les 3 lampes en même temps. K_1 , K_2 et K_3 sont fermés.

Exploitation des résultats.

- Additionner les intensités I_1 , I_2 et I_3 .
- Comparer le résultat obtenu avec la valeur I mesurée quand les 3 lampes fonctionnent en même temps.

BREVET PROFESSIONNEL**Épreuve de SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES****SUJET : Console multiprise de chantier.****Groupement I.1**

Centre d'examen : Date de l'évaluation : / /

NOM et Prénom du CANDIDAT : N° d'inscription :

Grille chronologique d'évaluation pendant l'épreuve

Appels	Questions	Compétences	Attendus	(a)			
				I	F	S	TB
n°1	A.1.1	S'approprier	– le courant de fuite va être dirigé dans la terre afin de protéger les personnes.				
	A.1.2		– le passage du courant est dangereux dès que l'intensité qui circule dans le corps humain est supérieure à 30mA pendant 30ms.				
	A.1.3		– 16 A				
	A.2.1	Analyser/ Raisonner	– L'intensité appelée est supérieure à celle recommandée pour l'utilisation de la console ou toute autre hypothèse cohérente.				
		Communiquer	– L'expression est correcte.				
	A.2.2	Analyser/ Raisonner	– Le protocole proposé permet de montrer l'additivité des intensités appelées en utilisant les 3 ampoules ($I_1=$, $I_2=$, $I_3 =$ et $I_1+I_2+I_3=$) – Le rôle des interrupteurs doit être précisé (soit à l'écrit ou au cours de l'appel oralement)				
Communiquer		– l'expression est correcte avec des termes adaptés.					
n°2	A.2.3	Réaliser	– Le circuit est correctement réalisé. – Interrupteurs ouverts – Calibre et sélection courant alternatif de l'ampèremètre.				
	A.2.4	Réaliser	– Les mesures sont correctement réalisées.				
	A.2.5	Valider	– le câble électrique alimentant plusieurs lampes d'une même installation est traversé par la somme des intensités appelées par chacune des lampes. Comparaison $I = I_1 + I_2 + I_3$				
Communiquer		– L'expression et les termes utilisés sont adaptés.					
n°3	A.3.1	Réaliser	– $I=P/U= 500/ 230 = 2,2$ A				
	A.3.2	Réaliser	– $10,5 + 5,3 + 2,2 =18$ A				
	A.3.3	Valider	– L'intensité appelée est supérieure à celle autorisée, le disjoncteur coupe l'alimentation.				
		Communiquer	– La justification est clairement donnée.				
	B.1	S'approprier	– Choix de la formule et de la valeur U de la laine de verre				
		Analyser/ raisonner	– $R = 1/U = 1/0,4=2,5$ m ² .K/W OU $U=1/2.5=0.4$ W/m ² .K				
	B.2	Réaliser	– 100mm = 0,1m				
	B.3	Réaliser	– $\lambda = 0,1/2,5 = 0,04$ W/m.K				
	B.4	Valider	– λ laine de verre > λ laine de roche				
		S'approprier	– La laine de roche plus efficace car moins conducteur.				
	B.5	Réaliser	– $e = R \times \lambda = 6 \times 0,0375 = 0,225$ m = 225 mm				
		Valider	– Résultat exprimé en m ou en mm				
B.2.3.4.5	communiquer	– Les démarches ou calculs sont donnés.					

Colonne (a) : appréciation du niveau d'acquisition

I : maîtrise insuffisante F : maîtrise fragile S : maîtrise satisfaisante TB : très bonne maîtrise

BREVET PROFESSIONNEL
Épreuve de SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES
SUJET : Console multiprise de chantier.

Centre d'examen : Date de l'évaluation : / /

NOM et Prénom du CANDIDAT : N° d'inscription :

Grille nationale d'évaluation adaptée à l'épreuve et au sujet

Compétences	Aptitudes à vérifier	Questions	(b)				Aide à la traduction chiffrée	
			I	F	S	TB	(c)	
S'approprier	- rechercher, extraire et organiser l'information utile, - comprendre la problématique du travail à réaliser, - montrer qu'il connaît le vocabulaire, les symboles, les grandeurs, les unités mises en œuvre.	A.1.1					/3	
		A.1.2						
		A.1.3						
		B.1						
		B.4						
Analyser Raisonner	- analyser la situation avant de réaliser une expérience, - <i>analyser la situation avant de résoudre un problème,*</i> - formuler une hypothèse, - proposer une modélisation, - choisir un protocole ou le matériel / dispositif expérimental.	A.2.1					/3	
		A.2.2						
		B.1						
Réaliser	- organiser son poste de travail, - mettre en œuvre un protocole expérimental, - <i>mettre en œuvre une ou plusieurs grandeurs et relations entre elles,</i> - utiliser le matériel choisi ou mis à sa disposition, - manipuler avec assurance dans le respect des règles élémentaires de sécurité.	A.2.3					/4	
		A.2.4						
		A.3.1						
		A.3.2						
		B.2						
		B.3						
Valider	- exploiter et interpréter des observations, des mesures, - vérifier les résultats obtenus, - valider ou infirmer une information, une hypothèse, une propriété, une loi ...	A.2.5					/4	
		A.3.3						
		B.4						
		B.5						
Communiquer	- rendre compte d'observations et des résultats des travaux réalisés, - présenter, formuler une conclusion, expliquer, représenter, argumenter, commenter.	A.2.1					/6	
		A.2.2						
		A.2.5						
		A.3.3						
		B.2.3.4.5						
NOTE							/ 20	

- Dans la colonne (b), l'examineur reporte les évaluations de la colonne (a) de la **grille chronologique d'évaluation pendant l'épreuve**.
- La répartition des points dans la colonne (c) d'aide à la traduction chiffrée est fonction du sujet. Les notes attribuées doivent refléter une **évaluation globale** du niveau d'acquisition dans chacune des compétences.

**GRILLE NATIONALE D'ÉVALUATION
EN SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES**

NOM et Prénom :	Diplôme préparé :	Séquence d'évaluation ¹
-----------------	-------------------	------------------------------------

1. Liste des capacités, connaissances et attitudes évaluées

Capacités	<ul style="list-style-type: none"> – PARTIE A : – Vérifier ou justifier les caractéristiques des dispositifs permettant d'assurer la protection des matériels et des personnes. (disjoncteurs différentiels et mise à la terre) – Identifier les grandeurs, avec leurs unités et symboles. – Vérifier Qu'un câble électrique alimentant plusieurs dipôles d'une même installation est traversé par la somme des intensités appelées par chacun des dipôles. PARTIE B : – Calculer une résistance thermique.
Connaissances	<ul style="list-style-type: none"> PARTIE A : - Sécurité et risque électrique. - Intensité et puissance électriques PARTIE B : - Transferts d'énergie sous forme thermique - Isolation
Attitudes	<ul style="list-style-type: none"> - Rigueur et précision. - Goût de rechercher et de raisonner. - Esprit critique vis-à-vis de l'information disponible.

2. Évaluation

Compétences	Capacités	Questions	Appréciation du niveau d'acquisition
S'approprier	Rechercher, extraire et organiser l'information.	A.1.1 A.1.2 A.1.3 B.1 B.4	/3
Analyser Raisonner	Émettre une conjecture, une hypothèse. Proposer une méthode de résolution, un protocole expérimental.	A.2.1 A.2.2 B.1	/ 3
Réaliser	Choisir une méthode de résolution, un protocole expérimental. Exécuter une méthode de résolution, expérimenter, simuler.	A.2.3 A.2.4 A.3.1 A.3.2 B.2 B.3 B.5	/4
Valider	Contrôler la vraisemblance d'une conjecture, d'une hypothèse. Critiquer un résultat, argumenter.	A.2.5 A.3.3 B.4 B.5	/4
Communiquer	Rendre compte d'une démarche, d'un résultat, à l'oral ou à l'écrit.	A.2.1 A.2.2 A.2.5 A.3.3 B.2.3.4.5	/6
			/ 20

BREVET PROFESSIONNEL
Épreuve de SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES

Centre d'examen : Date de l'évaluation : / /

NOM et Prénom du CANDIDAT : N° d'inscription :

CONSOLE MULTIPRISE DE CHANTIER.

Informations destinées au candidat

- Dans la suite du document, les symboles suivants signifient :



Appeler l'examineur afin de répondre aux attendus précisés dans le sujet.



Consulter la ressource documentaire précisée dans le sujet.

- L'examineur intervient à la demande du candidat ou quand il le juge utile.
- Les appels permettent à l'examineur d'évaluer le candidat. Il convient donc de les respecter scrupuleusement.
- La clarté des raisonnements, la qualité de la rédaction et de la communication orale interviendront dans l'appréciation de la prestation du candidat.
- L'usage de tout modèle de calculatrice, avec ou sans mode examen, est autorisé.

Présentation du contexte et travail à réaliser

Partie A : partie expérimentale.

Sur un chantier, on dispose d'une console multiprise. C'est une multiprise présentant des systèmes de sécurité renforcés adaptés aux conditions de chantier.

Elle permet de raccorder plusieurs appareils sur une même source électrique grâce à un câble d'alimentation.



On souhaite brancher les appareils et outils suivants sur cette console multiprise :



Meuleuse : 230 V ; 10,5 A



Perceuse à percussion :
230 V ; 5,3 A



Éclairage : 230 V ; 500 W

Lorsqu'on branche un ou deux appareils sur la console multiprise, ils peuvent fonctionner simultanément. Mais si on souhaite utiliser les 3 appareils en même temps, le disjoncteur coupe le circuit.

Dans ce contexte, il faudra répondre aux questions suivantes :

- Quel est le rôle de certaines protections proposées sur la console multiprise ?
- Un câble électrique alimentant plusieurs récepteurs est-il traversé par la somme des intensités appelées par chacun d'eux ?
- Pourquoi le disjoncteur de la console multiprise se déclenche-t-il lors de l'utilisation simultanée des trois appareils ?

A.1. Quel est le rôle de certaines protections proposées sur la console de chantier ?



Consulter les documents 1 et 2 donnés en annexe.

A.1.1 Expliquer le rôle de la prise de terre associée au disjoncteur différentiel.

.....

.....

A.1.2 Justifier le choix de 30 mA, comme étant la valeur limite de l'intensité du courant de fuite.

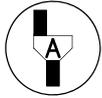
.....

.....

A.1.3 Donner la valeur de l'intensité maximale du courant à ne pas dépasser lors de l'utilisation de la console.

.....

A.2. Un câble électrique alimentant plusieurs récepteurs est-il traversé par la somme des intensités appelées par chacun d'eux ?



Dans la suite du document, ce symbole signifie "Appeler l'examineur".

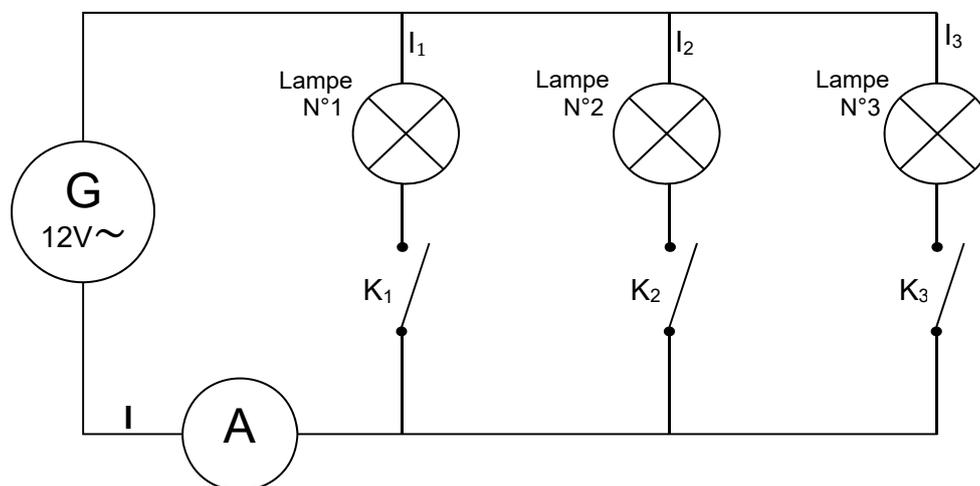
Dans cette partie, on admet qu'il n'y a aucun courant de fuite.

A.2.1 Formuler une hypothèse justifiant le déclenchement du disjoncteur lors de l'utilisation des trois appareils sur le chantier.

.....

.....

Afin de montrer l'additivité des intensités appelées par des récepteurs branchés en dérivation, on propose le circuit électrique suivant :



I est l'intensité du courant dans la branche principale.

I_1 , I_2 et I_3 sont les intensités respectivement appelées par les lampes N°1, N°2 et N°3.

A.2.2 En s'appuyant sur le circuit ci-dessus, proposer un protocole expérimental et les mesures à effectuer permettant de vérifier que l'intensité I mesurée dans le câble principal d'alimentation est égale à la somme des intensités appelées par chacune des 3 lampes.

Description du protocole.

.....

.....

.....

.....

.....



Appel 1 : Appeler l'examineur afin de valider le protocole expérimental.

A.2.3 Réaliser le montage du circuit électrique.

- Ne pas mettre le générateur sous tension ;
- Les interrupteurs sont ouverts ;
- Sélectionner les fonctions de l'ampèremètre les mieux adaptées.

	<p>Appel 2 : Appeler l'examineur afin qu'il vérifie le montage et les réglages de l'ampèremètre. Devant l'examineur, réaliser l'expérience.</p>
---	--

A.2.4 Compléter les 2 tableaux suivants :

Tableau 1	Lampe n°1 allumée seule	Lampe n°2 allumée seule	Lampe n°3 allumée seule
Intensité mesurée (en A)	$I_1 =$	$I_2 =$	$I_3 =$

Tableau 2	Lampes n°1, n°2 et n°3 allumées
Intensité mesurée (en A)	$I =$

A.2.5 Répondre à la problématique : « Un câble électrique alimentant plusieurs récepteurs est-il traversé par la somme des intensités appelées par chacun d'eux ? », justifier la réponse.

.....

.....

.....

.....

A.3. Pourquoi le disjoncteur de la console multiprise se déclenche-t-il lors de l'utilisation simultanée des trois appareils ?

A.3.1 Calculer, en Ampère, l'intensité du courant nécessaire au fonctionnement de l'éclairage. Arrondir au dixième.
On donne $P = U \times I$.



Éclairage : 230 V ; 500 W

.....

.....

A.3.2 Calculer, en Ampère, l'intensité appelée dans le câble électrique d'alimentation de la console si on utilise la meuleuse, la perceuse et l'éclairage en même temps.



Perceuse à percussion :
230 V ; 5,3 A

.....



Meuleuse : 230 V ; 10,5 A

A.3.3 Indiquer si les résultats obtenus permettent de vérifier l'hypothèse formulée à la question **A.2.1**. Justifier la réponse.

.....

.....

Partie B : exercice de spécialité 1.1 (Peintres ; plâtriers ; électriciens)

Dans le cadre d'une rénovation de ses combles, un particulier doit remplacer son ancienne isolation en laine de verre d'une épaisseur de 100 mm et choisit la pose par soufflage de laine de roche en flocons.

À cette occasion, il en profite pour suivre une des recommandations de la RT 2012. L'épaisseur de la laine de roche doit conduire à une résistance thermique $R = 6 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$.

À épaisseur identique, quel est l'isolant le plus efficace ?
Quelle est l'épaisseur de laine de roche nécessaire pour satisfaire aux normes de la RT 2012 ?



Consulter les documents 3 et 4 donnés en annexe.

B.1. Montrer par un calcul que la résistance thermique R de la laine de verre est $2,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$.

.....

.....

B.2. Convertir, en mètre, l'épaisseur de la laine de verre à remplacer.

.....

B.3. Calculer la conductivité thermique λ , en $\text{W/m} \cdot \text{K}$, de la laine de verre.

.....

.....

B.4. À épaisseur égale, comparer la conductivité thermique des deux isolants (laine de verre et laine de roche en flocons). Indiquer quel est l'isolant le plus efficace. Justifier la réponse.

.....

.....

B.5. Répondre à la problématique : « Quelle est l'épaisseur de laine de roche, en mm, nécessaire pour satisfaire aux normes de la RT 2012 ? ». Justifier la réponse.

.....

.....



Appel 3 : Remettre en état le poste de travail puis donner à l'examineur l'ensemble des documents.

Annexe

Document 1 : Description technique de la console multiprise.

Console multiprise de chantier : 8 Prises 2P+T, IP44, intensité Max 16 A, 230 V ~

- Pour une utilisation en plein air ;
- Indice de protection : IP44 ;
- Disjoncteur différentiel de 30 mA ;
- 8 prises 2P+T à clapets. 16 A, 230 V ~ ;
- Dispositif d'arrêt d'urgence ;
- Guide-câble pour faciliter le rangement ;
- Longueur câble : 5 m.



Document 2 : Association prise de terre-disjoncteur différentiel.

Le disjoncteur différentiel peut couper le courant lors de courts-circuits ou de surintensités.

En cas de défaut d'isolation, il est aussi capable de détecter une différence d'intensité du courant entre la phase et le neutre. C'est donc un appareil de protection qui limite les risques d'électrisation ou d'électrocution en coupant l'alimentation si le courant de fuite a une intensité supérieure à la valeur pour lequel il est réglé.

En ajoutant une prise de terre, le courant de fuite va être dirigé dans le sol afin de protéger les personnes. On considère que le passage du courant est dangereux dès que l'intensité qui circule dans le corps humain est supérieure à 30 mA pendant 30 ms, ou dès que la tension est supérieure à 24 V.

Document 3 : Quelques données sur les isolants.

Matière	Laine de verre
Largeur	1,2 m
Longueur	7 m
Coefficient thermique de transmission U	U = 0,4 W/m ² .K
Épaisseur	100 mm

Matière	Laine de roche en flocons
Destination	Combles perdus par épandage ou soufflage
Conductivité thermique λ	λ = 0,0375 W/m.K
Poids du colis	25 kg

Document 4 : Formulaire.

Le coefficient thermique de transmission **U** caractérise l'importance des déperditions thermiques à travers une paroi.

$$R = \frac{1}{U}$$

La qualité de l'isolation dépend de sa capacité à s'opposer au transfert de chaleur. Pour rendre compte de cette qualité, on utilise la résistance thermique **R** :

e : épaisseur en mètre

$$R = \frac{e}{\lambda}$$

L'isolant est d'autant plus performant que la conductivité thermique λ est faible.