

DANS CE CADRE	Académie :	Session :
	Examen :	Série :
	Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :
	Épreuve/sous épreuve :	
	NOM	
	<i>(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)</i>	
Prénoms :	n° du candidat :	<input type="text"/>
Né(e) le :		<i>(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)</i>
NE RIEN ECRIRE	N° BEP :	
	N° CAP :	

NOTATION / EP3

<u>Partie 1</u>	>	Q.C.M.	:	/ 7
<u>Partie 2</u>	>	Problème	:	/ 13
TOTAL :				 / 20

Partie 3 > Expérimentation :

Note BEP / 30 X $\frac{4}{3}$	= / 40
Note CAP / 24 X $\frac{5}{6}$	= / 20

TOTAL BEP : / 60

TOTAL CAP : / 40

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Thème d'application numérique

Domaine S0.3 Circuits parcourus par un courant continu :

QUESTIONNAIRE

Répondre par une croix dans les cases correspondant aux bonnes réponses.

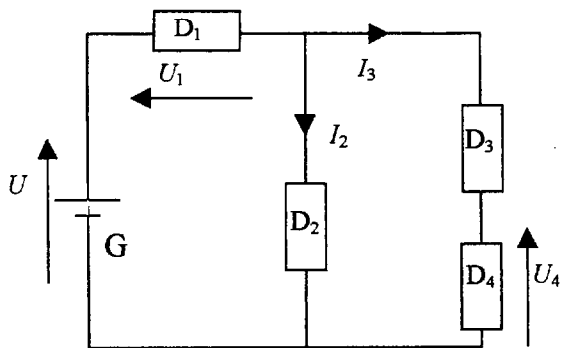
Attention : Pas de crayon, pas de ratures.

1. La loi d'Ohm $U = RI$ peut-elle s'appliquer aux appareils électriques suivants ?
 U est la tension aux bornes de l'appareil, I est l'intensité du courant qui le traverse.

Une pile		Un radiateur		Un aspirateur		Un ventilateur	
OUI	NON	OUI	NON	OUI	NON	OUI	NON

	1
--	---

2. Un montage est représenté ci-dessous



Dans ce montage G est un dipôle générateur et les dipôles D_1 à D_4 sont récepteurs.

Les grandeurs connues (repérées sur le schéma) sont :

$$U = 48 \text{ V} ; U_1 = 17 \text{ V} ; U_4 = 12,4 \text{ V} ;$$

$$I_2 = 1,5 \text{ A} ; I_3 = 2,68 \text{ A}$$

- a) Quelle est l'intensité du courant débité par le générateur ?

4,02 A	1,18 A	4,18 A	48 A	1,79 A
--------	--------	--------	------	--------

	1
--	---

- b) Quelle est la tension aux bornes du dipôle D_3 ?

48 V	31 V	17 V	12,4 V	18,6 V
------	------	------	--------	--------

	1
--	---

- c) Quelle est la puissance absorbée par le dipôle D_2 ?

72 W	129 W	83,1 W	46,5 W	201 W
------	-------	--------	--------	-------

	1
--	---

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

3. Une batterie d'accumulateurs de téléphone mobile

- a) La batterie d'accumulateurs d'un téléphone portable a une force électromotrice de 3,90 V et une résistance interne de 1,4 Ω.
Quelle est la tension entre ses bornes lorsque durant une communication l'intensité débitée est de 600 mA ?

3,9 V	840 V	0,84 V	3,06 V	4,74 V

	1
--	---

- b) Quelle est son autonomie en veille (durée de fonctionnement avant décharge complète) si le courant consommé a une intensité de 20 mA sachant que cette batterie chargée possède une quantité d'électricité de 1,44 Ah ?

4,3 min	72 h	28,8 h	13,9 h	3 jours

	1
--	---

- c) Cette batterie est rechargée avec un courant de 500 mA durant 4 h.
Quelle est la tension présente entre les bornes de la batterie d'accumulateurs (tension fournie par le chargeur) durant ce fonctionnement ?

3,9 V	700 V	0,7 V	3,2 V	4,6 V

	1
--	---

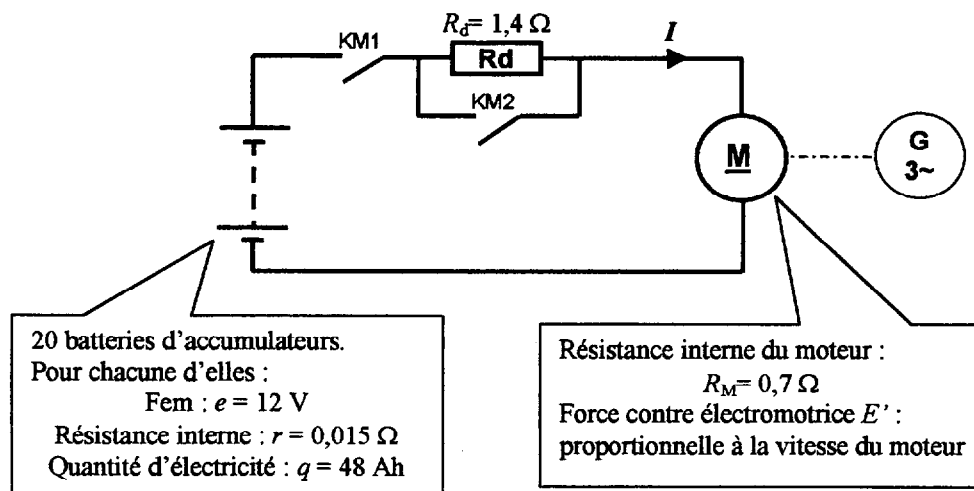
Total questionnaire

	7
--	---

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

PROBLEME D'APPLICATION NUMERIQUE

Un groupe de secours comporte un moteur à courant continu entraînant un alternateur.



1. Caractéristiques du générateur et autonomie du groupe.

- Déterminer la force électromotrice E et la résistance interne R du générateur équivalent au groupe de batteries.
- Calculer la quantité d'électricité Q du générateur équivalent (lorsque les batteries sont chargées) puis déterminer l'autonomie du groupe de secours sachant que l'intensité normale de fonctionnement est $I = 40 \text{ A}$.

	4
--	---

BEP/CAP ÉLECTROTECHNIQUE	51 25502 / 50 25508	SUJET N° 9	Session 2001
EP 3 : EXPÉRIMENTATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	Durée : 4 H 00	Coef. : 3 ou 2	Page 4 / 15

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

2. Le démarrage automatique

Le groupe de secours est mis automatiquement en fonctionnement en deux temps dès la fermeture de KM1 (détection absence tension).

Le tableau ci-dessous décrit le fonctionnement :

	KM1	KM2	Vitesse n du moteur	Force électromotrice E' du moteur
En attente	0	0	0	0 V
Démarrage du groupe	1	0	0	0 V
Vitesse 1 atteinte	1	1	1000 t/min	152 V
Marche normale en secours	1	1	1500 t/min	228 V

Pour tous les calculs suivants prendre pour le groupe de batteries d'accumulateurs : $E = 240 \text{ V}$ et $R = 0,3 \Omega$

- Calculer l'intensité du courant fourni par la source à l'instant du démarrage du moteur.
- A 1000 t/min la résistance de démarrage R_d est court-circuitée (par KM2). Quelle est alors l'intensité du courant ?
- En fin de démarrage le moteur tourne à 1500 t/min . Calculer l'intensité alors absorbée par le moteur ?

	4
--	----------

3. En marche normale l'alternateur est en charge (alimentation des circuits prioritaires).

Pour tous les calculs suivants pour le groupe de batteries d'accumulateurs :

$$E = 240 \text{ V et } R = 0,3 \Omega$$

La puissance demandée par l'alternateur est telle que le courant absorbée par le moteur a une intensité de 40 A.

La vitesse du moteur est maintenue automatiquement à 1500 t/min mais sa force contre électromotrice diminue.

- Calculer la puissance absorbée par le moteur.
- Déterminer les pertes par effet Joule dans le moteur.
- Calculer la puissance électrique utile du moteur fonctionnant dans ces conditions.
- En déduire la force contre électromotrice du moteur et son rendement électrique.
- Les autres pertes du moteur sont de 704 W. Calculer la puissance utile du moteur et son rendement global pour ces conditions de fonctionnement.

	5
--	----------

Total problème d'application numérique

	13
--	-----------

BEP/CAP ÉLECTROTECHNIQUE	51 25502 / 50 25508	SUJET N° 9	Session 2001
EP 3 : EXPÉRIMENTATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	Durée : 4 H 00	Coef. : 3 ou 2	Page 5 / 15

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

THÈME D'EXPÉRIMENTATION
RELATIF AU DOMAINE SO4

DISTRIBUTION ET COMPTAGE
AMÉLIORATION DU FACTEUR DE PUISSANCE

THÈME

Le contexte industriel d'une P.M.E. nécessite l'amélioration du facteur de puissance de son installation.

Celle-ci, est alimentée par un réseau E.D.F. 230 V/50 Hz, à travers un compteur d'énergie monophasé.

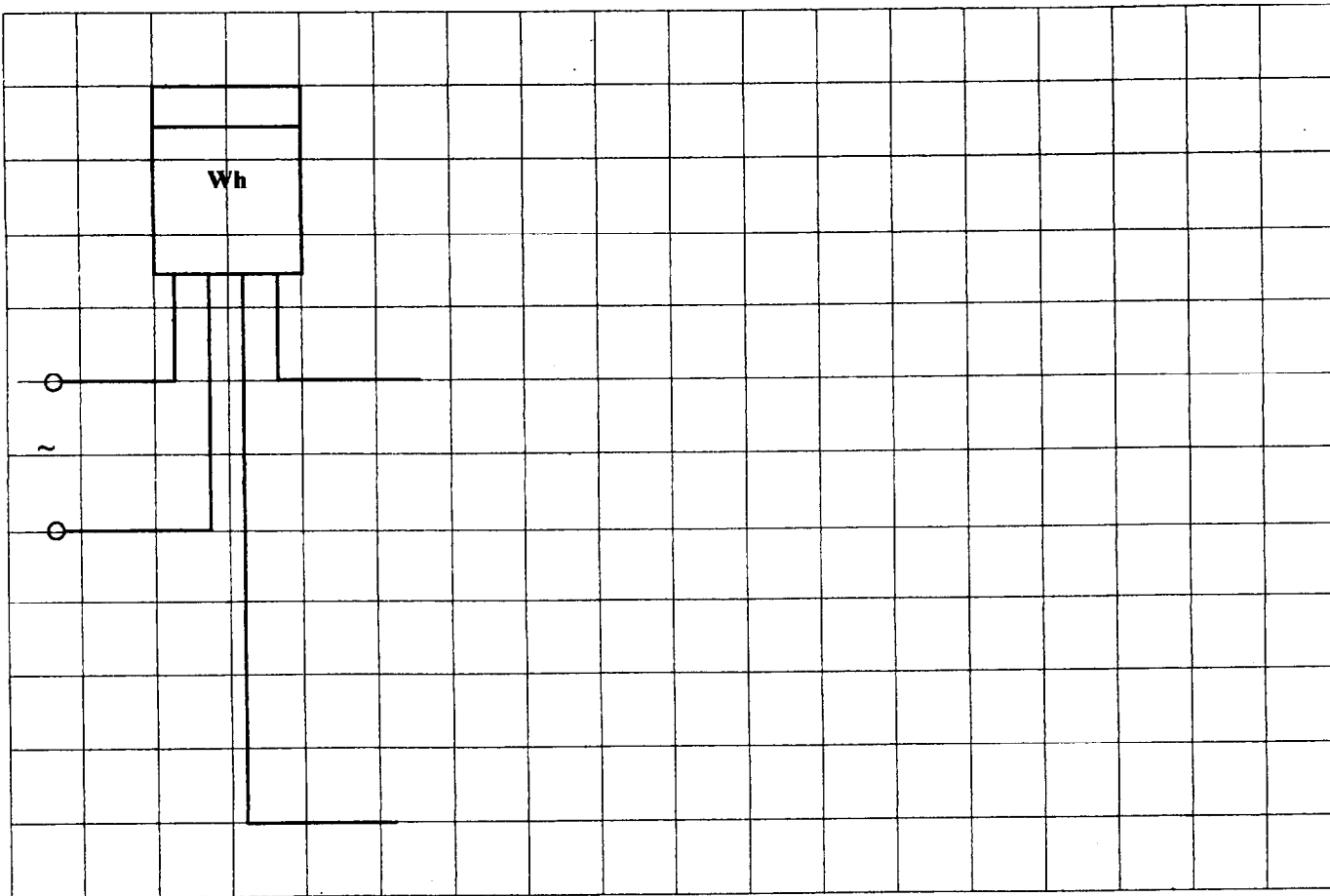
En temps que Technicien d'entretien en Génie Électrique, on vous demande d'établir une fiche technique de l'ensemble de l'installation, qui comporte séparément :

- Six lampes incandescentes, commandées par un interrupteur K_1 ;
- Un tube fluorescent, non compensé, commandé par un interrupteur K_2 ;
- Un moteur monophasé, commandé par un interrupteur K_3 .

BEP/CAP ÉLECTROTECHNIQUE	51 25502 / 50 25508	SUJET N° 9	Session 2001
EP 3 : EXPÉRIMENTATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	Durée : 4 H 00	Coef. : 3 ou 2	Page 6 / 15

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

I.- SCHÉMA DE PRINCIPE DE L'INSTALLATION :



BEP/CAP ÉLECTROTECHNIQUE	51 25502 / 50 25508	SUJET N° 9	Session 2001
EP 3 : EXPÉRIMENTATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	Durée : 4 H 00	Coef. : 3 ou 2	Page 7 / 15

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

II.- UTILISER UNE PINCE AMPEROMETRIQUE OU UN AMPEROMETRE :

2.1 Mesurer l'intensité absorbée, par :

- ↳ Le groupe de 6 lampes de tungstène ;
- ↳ Le tube fluorescent ;
- ↳ Le moteur monophasé ;
- ↳ L'ensemble de l'installation.

2.2- Tableau des résultats :

	Lampes	Tube fluorescent	Moteur	Installation
Courants	$I_L =$	$I_F =$	$I_M =$	$I =$

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

III.- UTILISER UN COMPTEUR D'ÉNERGIE :

3.1- Relever la plaque signalétique du compteur d'énergie :

• Réf :	• U =
• I =	• C =

**3.2- A l'aide du compteur d'énergie monophasé, on veut déterminer la puissance active consommée et le facteur de puissance de chacun des dipôles.
Donner les formules qui vont exploiter vos résultats de mesure (suivant votre compteur) :**

•	⇒	
•	⇒	
•	⇒	
•	⇒	

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

3.3- Déterminer la puissance active consommée et le facteur de puissance pour « un tour complet » du disque du compteur d'énergie, pour :

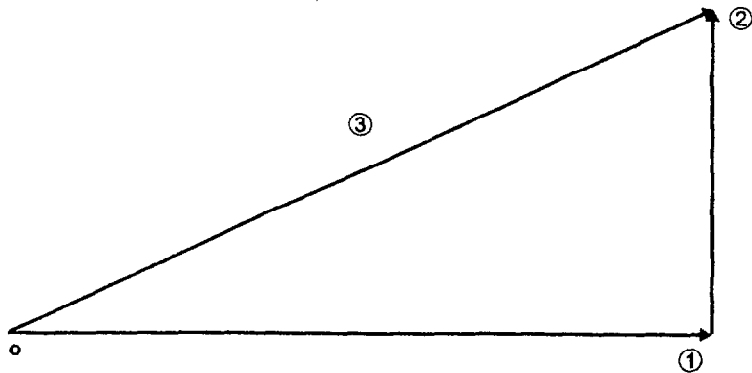
- ☞ Le groupe de 6 lampes de tungstène ;
- ☞ Le tube fluorescent, non compensé ;
- ☞ Le moteur monophasé ;
- ☞ L'ensemble de l'installation.

3.4- Tableau des résultats :

C =	Wh/tr	Temps	Énergie	Puissance active	Facteur de puissance
	Lampes				
	Tube fluorescent				
	Moteur				
	Installation				

IV.- APPLICATION DU TRIANGLE DES PUISSANCES :

4.1- Donner les formules des puissances et leurs unités, contenues dans ce triangle :



BEP/CAP ÉLECTROTECHNIQUE	51 25502 / 50 25508	SUJET N° 9	Session 2001
EP 3 : EXPÉRIMENTATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	Durée : 4 H 00	Coef. : 3 ou 2	Page 10 / 15

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

① • _____ ⇒

② • _____ ⇒

③ • _____ ⇒

4.2- Avec vos résultats précédents, effectuer le calcul des différentes puissances :

Puissances	Lampes (G)	Tube fluorescent	Moteur	Installation
①				
②				
③				

V.- APPLICATION DU GRAPHIQUE DE FRESNEL :

5.1- Vérifier que la somme des courants dérivés par les différents récepteurs, correspond à l'intensité totale mesurée par la pince ampèremétrique, ainsi que le facteur de puissance de l'installation :

$$\|\vec{I}\| = \|\vec{I}_L + \vec{I}_F + \vec{I}_M\| \text{ et } \bar{\varphi} = (\vec{I}; \vec{U})$$

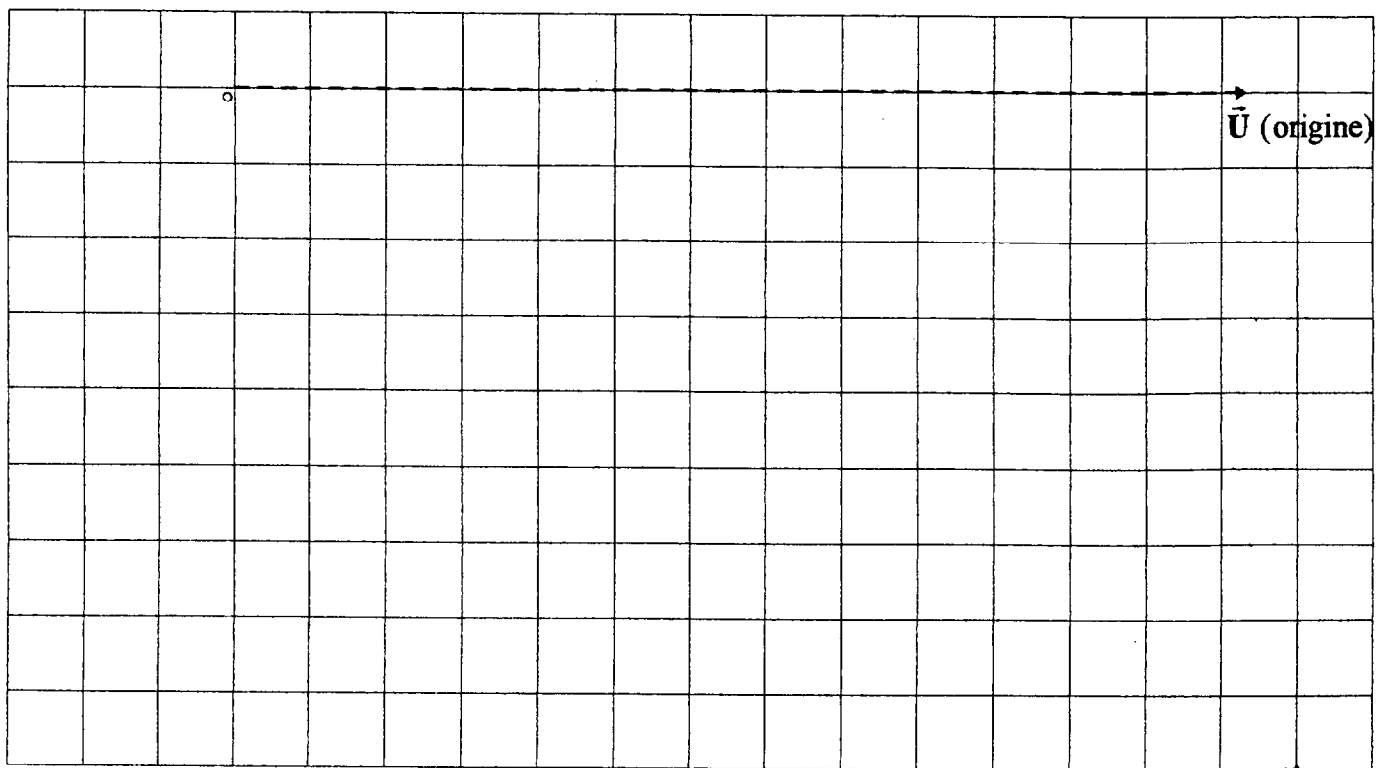
NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

5.2- Reporter vos données et faites le choix d'une échelle, pour :

• Lampes de tungstène : $I_L =$ _____ ; $\cos \varphi_L =$ _____ ; $\varphi_L =$ _____

• Tube fluorescent : $I_F =$ _____ ; $\cos \varphi_F =$ _____ ; $\varphi_F =$ _____

• Moteur monophasé : $I_M =$ _____ ; $\cos \varphi_M =$ _____ ; $\varphi_M =$ _____



5.3- Vos résultats déduits du graphique de Fresnel :

Valeur du courant	Déphasage	Facteur de puissance

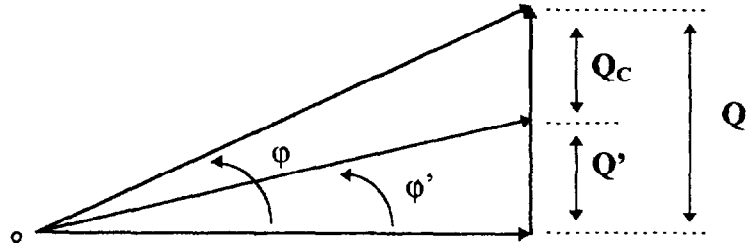
NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

VI- AMÉLIORATION DU FACTEUR DE PUISSANCE :

Le facteur de puissance étant déplorable, calculer la capacité à placer dans l'installation pour son amélioration à :

$\cos \varphi' = 0,93$

6.1- Rappel théorique et formules :



$Q_c = Q - Q'$	$Q_c = P (\tan \varphi - \tan \varphi')$	$Q_c = U^2 C \omega$	$\omega = 2 \pi f$
----------------	--	----------------------	--------------------

6.2- Calcul du condensateur qui relèvera le facteur de puissance à la valeur demandée :

Formules	Vos calculs	Résultats
$\cos \varphi' = 0,93$		$\tan \varphi' =$
$Q' =$		$Q' =$
$Q_c =$		$Q_c =$
$C =$		$C =$

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

6.3- Placer le condensateur dans l'installation (compléter votre schéma) et relever la nouvelle valeur du courant absorbé.

$$I' = \quad A$$

6.4 - Vérifier la valeur du nouveau courant nécessaire à l'installation, par le calcul et porter votre propre conclusion.

$$P_a' = U I' \cos \varphi'$$

$$I' = \quad A$$

BEP/CAP ÉLECTROTECHNIQUE	51 25502 / 50 25508	SUJET N° 9	Session 2001
EP 3 : EXPÉRIMENTATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	Durée : 4 H 00	Coef. : 3 ou 2	Page 14 / 15

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

EVALUATION DU THEME D'EXPERIMENTATION

PARTIES	QUESTIONS	BEP	CAP
I	I	/3	/3
II	Q n°2.2	/2	/2
III	Q n°3.1	/1	/1
	Q n°3.2	/2	/2
	Q n°3.4	/2	/2
IV	Q n°4.1	/2	/2
	Q n°4.2	/6	/7
V	Q n°5.2	/3	
	Q n°5.3	/2	
VI	Q n°6.2	/4	/4
	Q n°6.3	/1	/1
	Q n°6.4	/2	

NOTE	/30	/24
-------------	------------	------------